

4, 683
9408)

ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS

**A
SZEGEDI TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI**

1973

MÁSODIK RÉSZ



SZEGED, 1973

ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS

**A
SZEGEDI TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI**

1973

MÁSODIK RÉSZ

SZEGED, 1973

HEGEDŰS ANDRÁS és BENKŐ LÁSZLÓ
közreműködésével

szerkesztette:
MEGYERI JÁNOS

A HAZAI SZIKES VIZEK TOVÁBBI FELTÁRÁSÁNAK ÉS HASZNOSÍTÁSÁNAK NÉHÁNY KÉRDÉSE A MAKRO- ÉS MIKROVEGETÁCIÓ KUTATÁSA SZEMPONTJÁBÓL

Írta: KISS ISTVÁN

E tanulmány a hazai szikes vizek intenzívebb hasznosítására irányuló alapkutatási kérdéseket a limnológia és a vegetációkutatás szempontjából tekinti át. Várolja a távlati kutatás legfontosabbaknak mutakozó teendőit, s ezeken belül azokat a feladatokat, amelyek a közelebbi kutatások során megoldásra várnak. E probléma-kör azonban nagyon sokrétű, ezért teljes kifejtése e tanulmánynak nem lehet feladata. Az eddigi eredményeket a továbbhaladás érdekében tárja elő, s a néhány új-nak vélt gondolatot, próbálkozást és eredményt is csupán csak a megvitatás céljából veti fel. Előtérben a mikrovegetáció kérdése áll, ezért a részletes kifejtés is csak erre vonatkozik. Azonban a szikes víz és a szikes talaj elválaszthatatlan kölcsön-kapcsolatban áll egymással, tehát a szikes víz ismerete a szikes talaj ismeretét is feltételezi, ezért röviden a szikes vizek talajairól is szólunk.

A következőkben röviden áttekintjük a hazai szikeskutatás jelentőségét és történetét, a szikes vizek mikrovegetációja kutatásának jelenlegi állapotát és igényeit, majd a mikrovegetáció kutatásának távlati kérdéseiről szólunk.

I. A hazai szikesvíz-kutatás jelentősége és története

Hazánkban viszonylag sok a szikes terület. Korábban azt tartottuk, hogy kiterjedésük kb. egymillió katasztrális hold. Az újabb pontos felvételezések és térképezések viszont azt mutatják, hogy területük megközelíti az egymillió hektárt, azaz hazánk egész területének 10%-át. Nehezen gyógyítható, „felmart sebek” ezek a hazai földön, s szerepük mezőgazdaságunk fejlődésében sorsformáló is volt.

A napsütött Hortobágy sovány szikesén, a Nagykunság nyáridőben „kiégő” legelőin, a Duna-Tisza-köze homokháta köző szorult semlyékeseiben, a Maros-Körös-vidék vagy Békés-csanádi löszhát gyönyörű búzatermő rónaságán szomorú képet nyújtanak a vizes foltok, „Csúnyaföldek”, időszakos vízállású fokok, erek vagy „tavak”, amelyek kiszáradásuk után vakszikes foltokként terpeszkednek. Ez utóbbiakon régtől fogva csak mosásra vagy szappanfőzésre separték össze a sziksós „pernyét”. Egy emberöltővel ezelőtt még Szege, Kiskunfélegyháza és Kecskemét utcáin megvételre kínálták a környékbeli gyermekek a sziksót vagy „semlyéki söt”. A Kecskeméttől nyugatra, Fülöp-háza határában fekvő Szappanos-szék nevű szikes tavacska erősen lúgos vizét még a 30-as évek első felében is mosásra és szappanfőzésre használták.

A szikes talajok és szikes vizek tudományos feltárásában a talajtani, kémiai és biológiai vizsgálatoknak egyaránt jelentős szerep jut. A természeti viszonyok alapkutatása két szempontból jelentős.

Az első szempont *gazdasági*. Nagy népgazdasági érdek, hogy az aszályos szikes talajok vagy azok vizes-mocsaras felületei minél előbb és minél nagyobb mértékben kerüljenek hasznosításra. Csaknem fél évszázaddal ezelőtt a nemrég elhunyt MAGYAR PÁL [20] a hazánkba érkezett idegen „hideg” szemén keresztül a következőképpen értékelte szikeseink állapotát: „Még mindig túlgazdag lehet az az ország, amely olyan nagy fényűzést enged meg magának, hogy százezer holdakat hevertet kihasználhatlanul.”

Azonban az utóbbi időben az átfogó tervszerű munka e téren is nagyon sokat változtatott és

nagy eredményeket hozott. Számos halgazdaság és a rizsvetések tízezer holdjai bizonyítják, hogy megfelelő körülmények között a szikes területek, különösen a „Csünyaföldek” hasznosítása is jól sikerül, ha a vizet tervszerűen visszavezetjük rájuk, azaz ha rájuk rizstelepeket létesítünk, vagy halastavakat rendezünk be. Néhány szikes tó már az alföldi fürdőkultúrába is bevonult. A szikesek fásítása is nagy eredményeket mutathat fel. De a nagy vívmányok ellenére is bőven akad még tenni-való, s a tiszai vízlépcsők elkészülte után még jóval több lesz. A tervgazdálkodás révén hamarosan eljön az idő, amikor a hozzánk érkező „hidegszemű vendég” a szikesek helyén is mindenütt hasznos létesítményeket talál, akár gyakorlati, akár tudományos szempontból. Ugyanakkor biztosítékunk is van arra, hogy e nagy munkák során a természetvédelem sem szenved csorbát, mert a meglevő szikes rezervátumaink mellett a most megvalósuló Hortobágyi Nemzeti Park is őrizni fogja a pusztai táj, a pusztai élet tudományos-kulturális szempontból egyaránt értékes és megbecsülésre méltó reliktumait.

A szikesek kutatására ösztönző másik szempont a *nemzetközi érdeklődés*. A nemzetközi tudományos közvélemény részben hazai kutatóinktól várja a szikesek sokoldalú feltárását. Szinte mondhatjuk, hogy e munka teljesítése a Nemzetközi Biológiai Programban (IBP) speciális feladatunk is. Egyébként limnológiai vonatkozásokban a magyarországi szikeskutatás jelentőségére NAUMANN [21] még 1932-ben rámutatott: „Es wird wohl in erster Linie die Limnologie von Ungarn und U. S. S. R. sein, die innerhalb ihrer Arbeitsgebiete über so eigenartige und mannigfaltige Salzseen verfügen, die uns hier wird weiter führen können.” A sós és szikes területek minden kontinensen jelentős területeket foglalnak el, SZABOLCS [26] szerint Európában viszonylag a legkevesebbet, 35 millió hektárt. Így a nemzetközi érdeklődés nem szikeseink viszonylagosan jelentős területaránya miatt fordul felénk, hanem azért, mivel azok sajátos jellegűek, igen sokfélék, nem egyhangúak, hanem kis területen is változatosak, azaz „tarkák”.

Megállapítható az is, hogy a magyarországi szikeskutatás ennek a nagy érdeklődésnek minden kérdésben méltón, mindig meg is felelt. A szikeskutatás különböző irányú nemzetközi rendezvényeinek színhelye az utóbbi időben több alkalommal is hazánk volt. Így legutóbb Tihanyban 1969-ben került megrendezésre a szikesvizkutatási nemzetközi szimpozium is.

A hazai szikes területek vizsgálatában és hasznosításában TESSEDIK SÁMUEL végzett úttörő munkát. Tudományosan ő mutatott rá első ízben, hogy a szikes talajok káros sajátosságait főként a nátrium, régi köznyelvi nevén a „Natrum” felhalmozódása okozza [27]. Az általa „amelioratio”-nak nevezett és bevezetett módszer Békés megyében, főként Szarvas környékén nagy és tartós eredményűnek bizonyult. A kevésbé helyesen „digózás” néven emlegetett módszer abban állt, hogy a mészből gazdag altalajt a szikes felszínen eltergették, s azt abban jól elkeverték. Az eredmény tartósságával kapcsolatban ARANY említi [1], hogy a Budapesten 1929-ben megrendezett Nemzetközi Talajtani Konferencia külföldi résztvevői TESSEDIK egykori szarvasi kertjét is meglátogatták, s egyesek szinte kételkedtek abban, hogy ez a terület egykor szikes volt.

TESSEDIK kezdeményezése nyomán a szikesek tanulmányozására és hasznosításával mind többen kezdtek foglalkozni. E nagy munka klasszikusaiként említhetők SZABÓ JÓZSEF, TREITZ PÉTER, TIMKÓ IMRE, SIGMOND ELEK, BALLENEGGER RÓBERT, KREYBIG LAJOS és HERKE SÁNDOR. Nyomukban ARANY SÁNDOR, PRETTENHOFFER IMRE, DI GLÉRIA JÁNOS, SZENTANNAY SÁMUEL, STEFANOVITS PÁL, SZÜCS LÁSZLÓ és SZABOLCS ISTVÁN értek el a magyarországi szikesek kutatásában és hasznosításában kimagasló eredményeket.

A szikesek természetének megismerésében, osztályozásában és hasznosításában a botanikai tanulmányozás alapvető szerepű volt. A szikes talajon is az ősnövényzet az összes termőhelyi tényező erejéig jelentkezik. Ez utóbbira egyébként már ősi népi megfigyelések is utaltak. A szikes növényzet feltárásában KITAIBEL PÁL, BORBÁS VINCE, TÚZSON JÁNOS, SOÓ REZSŐ és MAGYAR PÁL tettek leg-többet. A sokoldalú megismeréshez THAISZ LAJOS, BERNÁTSKY JENŐ, RAPAICS RAYMUND, JÁVORKA SÁNDOR, MÁTHÉ IMRE, ZÓLYOMI BALINT és BOROS ADÁM munkássága nagyban hozzájárult. A természetes növényzet hasznosítása terén HERKE [8] vizsgálatai értékesek. A sziktűrő képesség és a szikes talaj termelési értéke viszonyát IMRE [11] igen behatóan kutatta. A szikes vizek és mocsarak makrophytonjaira vonatkozóan GYÖRFFYNE GREISIGER IRMA [7], BODROGKÖZY [2] és KISS [16] közöltek adatokat.

A szikes talajok és vizek mikronövényzete még kevésbé feltárt. Különösen hiányos a szikesek baktériumflórájának ismerete. E téren korábban BOKOR [3] végzett alapvető vizsgálatokat. A szikes vizekből néhány adatot VAMOS [30] és KISS [14] közöltek. Az algavegetáció és algaflóra feltárása azonban mindjobbban előrehalad. *A szikes vizek halgazdasági hasznosítása a növényi és állati plankton-szervezetek ismeretét is igényli.* Mivel a közvetlen haltáplálékként szolgáló mezozooplankton élete az elsőleges termelésben legnagyobb szerepet játszó algák világára alapult, a vizek termelő-képességének egyik kulcskérdése a *phytoplankton* milyensége és mennyisége. A szikesek növényzetének tanulmányozásában munkánk limnológiai célkitűzésű, ezért a szikes vizek algaflórájának feltárásáról részletesebben megemlékezünk.

A magyarországi szikes vizek *algafldrájának* kutatásában három időszak különböztethető meg:

1. *Kezdeti kutatások a múlt század második felében.* Ez a szisztematikai-florisztikai kutatások időszaka. Már a kezdete is nevezetes, mivel GRUNOW, a kiváló berndorffi kémikus-algológus, a Fertő-tó kovaalgáit az 1850-es évektől kezdve behatóan vizsgálta. Ennek eredményeként az 1860-ban, 1862-ben és 1863-ban megjelent munkái összesen 47-féle kovaalgát ismertetnek. Ezekről 1866-ban KALCHBRENNER is megemlékezett. Az Alföldről, Szarvas környékéről KOREN [19] 1872-ben 21 algafajt közölt, TITUS PIUS determinálása alapján. Ezeket az adatokat BORBÁS 1881-ben ugyancsak közli. ISTVÁNNFI 1891-ben írja le azokat az algaféléket, amelyeket még KITAIBEL gyűjtött a Duna-Tisza-köze és a Tisza középső szakasza szikes területein. FRANCÉ [6] 1896-ban Kecskemét, Szikra és Alpár környékéről ismertett több algafajt. FILARSZKY [5] 1896-ban kezdi el a Chara-félék vizsgálatát. PANTOCSEK [22] 1912-ben a Fertő-tó Bacillariophyceae-vegetációját kiváló monográfiában mutatja be. FILARSZKY még 1923-ban Soltvadkert környékének szikes tavaiból számos egyéb algafajt is ismertetett. Ezek az adatok bizonyítják, hogy a szikes vizek algái már a múlt század második felétől érdeklődést váltottak ki hazánkban.

2. *Az Ökológiai szemléletű alagkutatás megalapozásának időszaka.* Ez az időszak az 1921-ben Szegedre került Tudományegyetem Növényteni Intézete révén alakult ki, ahol GYÖRFFY professzor munkatársainak és tanítványainak figyelmét a Cryptogam növények, köztük elsősorban az algák kutatására irányította. Nagy támasztékot jelentett e törekvésben a Folia Cryptogamica c. intézeti folyóirat megjelentetése, illetve kiadása is. A Szeged-környéki szikes biotopokból az első alga-adatokat KOL [17] közölte 1925-ben. Ezt hasonló értekezések egész sora követte szisztematikai, ökológiai és részben experimentációs jelleggel. Jelentős mértékben ennek hatására alakult ki az az algológus iskola („szegedi iskola”), amelyet KOL, PÁKH, HORTOBÁGYI, KISS, NAGY, SZABADOS, SZEMES és UHERKOVICH munkássága a szikeskutatás terén is képvisel.

3. *Produkcióböiológiai alapozott kutatások időszaka.* A felszabadulás után a Magyar Tudományos Akadémia újjászervezésével az algológiai kutatások is átgondolt tervek alapján igen jelentős anyagi támogatással indultak. Ezek ökológiai megalapozottsága főként produkcióböiológiai és részben experimentációs célkitűzésekkel egészült ki. E munka megindulásakor intézményenként eltérő tématervek láttak napvilágot, amelyek a későbbiek során fokozatosan összehangolódtak, s a mai fejlettebb fokhoz vezettek.

II. A szikes vizek kutatásának jelenlegi állapota és igényei

Jelenleg a magyarországi szikesek élővilágának, s ebben a makro- és mikrovegetáció feltárásának súlypontosított kutatómunkája folyik. E kutatások több oldalról is igen jelentős támogatásban részesülnek. Röviden áttekintjük a Magyar Tudományos Akadémia, a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium és a Művelődésügyi Minisztérium intézményei, továbbá az Országos Vízügyi Hivatal és vízügyi igazgatóságai, valamint a tudományos egyesületek által támogatott kutatómunkát.

1. A szikes vizek kutatása a Magyar Tudományos Akadémia támogatásával

A magyar Tudományos Akadémia Böiológiai Osztálya az 1950-es évek első felétől a Haltenyésztési Kutató Intézetnek, valamint az egi és a szegedi Tanárképző Főiskolák Növényteni tanszékeinek jelentős célhiteltámogatást nyújtott a hazai szikes vizek phytoplanktonjának tanulmányozása céljából. Az egi Növényteni Tanszéken a hortobágyi halastavak produkcióböiológiai vizsgálata folyt, a szegedi Növényteni Tanszéken viszont több tiszántúli és Duna-Tisza-közi szikes tó algavegetációja került részletes elemzésre. A Haltenyésztési Kutató Intézetben főként vízkémiai vizsgálatok folytak. A támogatás még az 1960-as évek elején is tartott. Az eredmények előadásokon és közleményekben egyaránt napvilágot láttak.

Az 1960-as évek elejétől a *Szegedi Akadémiai Bizottság* (SZAB) támogatásával megkezdődött az alföldi szikes vizek komplex hidroböiológiai, illetve természettudományos feltárása. A kutatás geológiai, hidrogeográfiai, botanikai-algológiai és

zoológiai területen egyaránt megindult és napjainkban is halad. A munkát MEGYERI JÁNOS szervezi. A kutatásokban a következő intézmények dolgoznak: Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság Vízkémiai Laboratóriuma, a szegedi József Attila Tudományegyetem Földtani Tanszéke, Természeti Földrajzi Tanszéke, Növénytani Tanszéke, Állatrendszertani Tanszéke, valamint a Szegedi Tanárképző Főiskoláról az Állattani Tanszék és a Növénytani Tanszék.

A Szegedi Akadémiai Bizottság szikeskutató csoportja évszakos mintavételekkel és felvételezésekkel dolgozik. Már feltárássra került a Kardoskúti Fehértó, a Kúnfehértói Fehértó, Pusztaszer és Összeszék szikes vizeinek, valamint a Kakas-széki szikes tavak phytoplanktonjának jelentős része. Befejeződött a gyűjtőmunka a bugaci területen a Bogárzó-tó, a Ródliszék-tó és a Szekercés-tó hidrobiológiai kutatására vonatkozóan. E munkacsoport jelenleg, illetve 1972-től a Kecskeméttől Ny-ra fekvő szikes tócsopot: a Szappanos-szék, a Zsíros-szék, a Hattyús-szék és a Kondor-tó hidrobiológiai, vízkémiai, geológiai és geográfiai feltárását végzi.

2. A Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium intézményei munkája

a) *Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet vízélettani Osztálya.* Limnológiai és tógazdasági kutatásokat folytat. A Tiszántúl szikes területein létesítendő újabb tógazdaságok tudományos segítésébe is bekapcsolódik.

b) *Haltenyészési Kutató Intézet, Szarvas.* Tógazdasági szikes tavakban tápláléklánc-kutatásokat végez, s ebben algológus és mikrobiológus kutatókat is foglalkoztat.

c) *Gödöllői Agrártudományi Egyetem Növénytani és Növényélettani Tanszéke.* Többirányú algológiai kutatómunkát végez, s esetenként a szikes vizek kutatásába is bekapcsolódik. Bázistanszék a tógazdasági limnológia és az algológus-képzés terén.

3. A Művelődésügyi Minisztérium intézményeinek munkája

a) *József Attila Tudományegyetem Növénytani Tanszéke, Szeged.* A hazai szikes talajok és szikes vizek zárvatermő növényzetének florisztikai, cönológiai és ökológiai vizsgálatával foglalkozik.

b) *József Attila Tudományegyetem Növényélettani Tanszéke, Szeged.* A halastavi iszap mikrobiológiai vizsgálatát végzi, elsősorban a halak pusztulásának megszüntetése céljából.

c) *József Attila Tudományegyetem Állatrendszertani Tanszéke, Szeged.* A Dél-alföldi szikes vizek benthos- illetve iszapfaunájának feldolgozásával foglalkozik, mennyiségi és minőségi szempontból egyaránt.

d) *Kossuth Lajos Tudományegyetem Állattani Tanszéke, Debrecen.* A hidrobiológusok képzését szervezetten végzi.

e) *Szegedi Tanárképző Főiskola Állattani Tanszéke.* A hazai szikes vizek hidrobiológiai feltárássában dolgozik, s főként a zooplankton mennyiségi és minőségi viszonyait kutatja produkciobiológiai alapon.

f) *Szegedi Tanárképző Főiskola Növénytani Tanszéke.* A hazai szikes vizek alga-vegetációját kiemelten kutatja. Vizsgálja a szikes talaj és a szikes víz kölcsönhatását, főként a szikesek „tarkaságának” és termőképességének értelmezése szempontjából.

4. Az Országos Vízügyi Hivatal vízügyi igazgatóságainak kutató és támogató munkája

Az alföldi szikes vizek kutatásában eddig két vízügyi igazgatóság nyújtott segítséget, az Alsó-Tiszavidéki és a Közép-Tiszavidéki. Az *Alsó-Tiszavidéki Vízügyi Igazgatóság (Szeged) Hidrológiai Előrejelző Főosztálya* belvíz védelmi előrejelzés céljából a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó déli partmellékén egy tanyai ássott kút vízprodukciónak rendszeresen mérte. Ez a tó vizének eredete és periódikus ingadozásainak magyarázása szempontjából is hasznos. A *Vízkeimiai Osztály* a már ismertetett SZAB-kutatómunkán belül az egyes Tiszán-túli és Duna-Tisza-közi szikes tavak vizének kémiai elemzését végezte és folyamatosan végzi. A *Közép-Tiszavidéki Vízügyi Igazgatóság (Szolnok)* munkatársai között egy hidrobiológus kutató is dolgozott, aki részben a környékbeli szikeseket is kutatta hidrobiológiai szempontból.

A továbbiak során szükségesnek látszik, hogy a szikesek és a szikes vizek hidrobiológiai kutatásában szükség szerint a többi vízügyi igazgatóságok is segítséget nyújtsanak.

5. Tudományos egyesületek, szakosztályok támogató munkája

a) *Magyar Hidrológiai Társaság.* Tudományos ülésein számos, szikes vizekről szóló előadás hangzott el. E téren különösen a *Szegedi Csoport* munkája igen jelentős, amelyen már több alkalommal részletes megvitatásra került a Dél-Alföld szikesein itt-ott észlelhető vízfeltöréses jelenség. A *Limnológiai Szakosztály* a szikes vizek növényzete kutatásában is vezető szerepet játszott. Az évente rendezett Hidrobiológus Napok előadásain a szikeskutatásban elért eredmények rendszeresen előadásra és megvitatásra kerültek. A Tihanyban 1969-ben rendezett Szikeskutatási Nemzetközi Szimpóziumon a szikes vizek növényvilága kutatásáról is elhangzott egy előadás. A Magyar Hidrológiai Társaság nevelő szerepet is teljesít azáltal, hogy évente rendszeresen Diplomamunka-pályázatot ír ki a hazai felsőoktatási intézmények fiatal kutatói számára, s a legjobb műveket gazdagon jutalmazza.

b) *Magyar Biológiai Társaság.* Előadói ülései és a két évenként megrendezésre kerülő vándorgyűlések gyakran beszámolási fórumai a szikes vizek kutatásában elért eredményeknek.

c) *A szikesvíz-kutatás hazai szakirodalmá.* A szikes vizek természeti viszonyait és élővilágát feltáró közlemények száma hazánkban ma már igen jelentős. Az eddig elért eredmények monográfikus közreadása nemcsak itthon volna hasznos a továbbhaladás terén, hanem nemzetközi viszonylatban is érdeklődést keltene. A monográfikus ismertetést indokolja az a körülmény is, hogy szikeseink nagyon változatosak, s ennek megfelelően élőviláguk is eléggé változatos. Egy hidrobiológiai folyóirat is nagy mértékben vinné előbbre természetes vizeink, köztük szikeseink nagyobb mérvű népgazdasági hasznosítását.

A Szelidi-tóról megjelent monográfia mintaszerű bemutatása egy szikes biotop életének. Egy összefoglaló munka közreadása ennek méltó folytatása lehetne.

III. A szikesvízi makro- és mikrovegetáció kutatásának távlati kérdései

A szikesvíz-kutatás tervezésének legfőbb szempontja a népgazdasági hasznosítás. Ennek jövőbeli legfontosabb formája a tógazdaságok sorozatos létesítése, ami a szikes vizek élő világának minél sokoldalúbb feltárását igényli. Szikes talajaink sokfélék, s ennek megfelelően eltérők a rajtuk kialakult szikes vizek, szikes tavak is.

A szikes vizek perspektívikus kutatásában is csak a fő irányokról és ezek arányairól lehet beszélni. A területhasznosítási elv („land use”) alapján két kutatási főirány kijelölése indokolható. Az egyik a már használatban levő szikes vizek, tavak hasznosságának, termőképességének fokozása, a másik a még használaton kívül levők mielőbbi használatba vétele. A további elemzéseknek kell eldönteniök, hogy a két főirányban a támogatás és ráfordítás aránya milyen legyen.

Az említett kutatási főirányok gyakorlati hasznosításra törnek ugyan, mégsem nélkülözhetik a sokoldalú alapkutatási munkát. Ma már kétségtelenül igazoltnak tekinthető, hogy a szikes vizek minősége elsősorban az aljzatát alkotó szikes talaj milyenségétől függ, vagyis a vizek természeti viszonyainak feltárásakor a tófenék és környezete talajának fizikai, kémiai és biológiai viszonyait egyaránt figyelembe kell venni. *A szikeseknél a talaj és a víz kölcsönhatásának alapos ismerete olyan tényező, amely a további gyakorlati hasznosítást, különösen limnológiai téren, új oldalról segíti.* De fontos a makro- és mikronövényzet sziktűrőkéességének megismerése is, amely alapkutatási szinten ökológiai és fiziológiai vizsgálatokat igényel.

A következőkben az alapkutatások és a gyakorlati limnológiai kutatások egybehangolásáról, a hazai szikes vizek természetének feltárása és számbavétele kérdéseiről, a talaj és a víz kölcsönhatásáról, valamint a növényzet sziktűrő-képessége vizsgálatáról szólnak.

1. Az alapkutatások és a gyakorlati limnológiai-tógazdasági kutatások egybehangolása, összekapcsolása

A jövőben a ma még hasznosíthatatlan szikes tavak és mocsarak helyén tógazdaságok vagy halászatilag is hasznosítható víztározók létesülnek. Ezek létrehozását a felépítendő több tiszai vízlépcső nemcsak elősegíti, hanem igényli is. A szikes vizek mindinkább előrehaladó hasznosulása nyomában a hidrobiológia terén is élesebben vetődnek fel azok a kérdések, amelyek a tógazdasági gyakorlattal szorosan összefüggnek, azt segítik, üzemelését jövedelmezőbbé teszik. Ilyenek elsősorban a tógazdasági üzemek kombinálása növénytermesztéssel és vízszárnnyasok tenyésztésével, valamint a vízvédelem kérdései tógazdasági szempontból, különösen a katasztrófális algatömegprodukciók fellépése és a tömeges halpusztulás szempontjából. E kérdések tisztázását és a hathatós gyakorlati teendőkre vonatkozó útmutatásokat a hidrobiológiai alapkutatásokban előtérbe kell helyeznünk.

a) *Kombinált tógazdaságok létesítése.* A jövedelem fokozása érdekében próbálkozások folynak növénytermesztéssel és vízszárnnyasok tenyésztésével kombinált üzemek bevezetésére. Ezek módozatait többszörös kísérlettel kell kialakítani.

A kombináció egyik fő formája a *rizstermesztéssel összekapcsolt haltenyésztés*. A plankton, elsősorban a phytoplankton életfeltételeinek javítására vezették be azt a gyakorlatot, hogy a halastó aljzatát, a részben szárazra juttatott szikes talajt bizonyos forgó rendszer szerint időszakosan szántóföldi növények termesztésére is felhasználják. A szárazra került tófenék talaja a talajművelés hatására szinte regenerálódik. Az anaerob irányba eltolódott talajélet aerob irányúvá változik, s a levegőzött talaj termőképessége nagymértékben fokozódik. Nemcsak a szervesanyagok bomlása válik gyorsabbá és kedvezőbb irányúvá, hanem a nitrifikáció és a bakteriális nitrogénfixálás is fokozódik. Az ilyen regenerált talajú tófenékre visszaeresztett vízben a planktonélet erőteljesen fellendülhet, s nyomában a halhozam is jelentősen növekszik. Ha a tó aljzatát alkotó szikes talaj semleges fedőréteggel még rendelkezik, s ha az nem túlságosan vékony és szódát jelentősebb mennyiségben nem tar-

talmaz, a vizes szakaszba rizstermesztést iktatnak be. A nagyüzemi tógazdaságokban esetleg az is megvalósítható, hogy a rizzzel egyidőben az illető területen halivadékot is nevelnek. Aratás idején a halivadékot a közeli halastavakba terelik.

A tógazdálkodás második kombinációs fő formája a *víziszárnyasok tenyésztésével összekapcsolt haltenyésztés*. A halászatilag is hasznosítható tavakban liba- és kacsatenyésztéssel már régóta próbálkoznak. Többször is kitűnt, hogy ez kétélű fegyver is lehet. A növényi tápanyagokban és hormonszerű vegyületekben gazdag, baromfitrágya *Euglena-vízvirágzást* alakíthat ki, ami a halak életére nagyon káros. Egy ilyen kudarcba fulladt próbálkozásról korábban [15] már megemlékeztem. Az Orosháza és Pusztaföldvár közötti kanyargó Harangos-ér egy mederrészébe az 1940-ben kezdődő nagy-víz idején az ottani gazdák pontyot telepítettek. Ugyanitt 1942-ben sok libát is tartottak, ami a vizet nagymértékben eutrofizálta, s 1942 júniusára hatalmas *Euglena polymorpha* vízvirágzás alakult ki, amely a halak jórésztét kipusztította. A kacsatenyésztés talán nem károsítja ennyire a vizet. A libától régente a legelőterületeket is óvták, illetve a liba részére a határ leggyengébb füves részeit jelölték ki. Az ilyen szennyezett legelőkön szaporodott el nagyon a *libapimpó* (*Potentilla anserina*), s a gyp minőségét még tovább rontotta.

b) Az algatömegtermelések és a halpusztulás kérdései. Az algák vízvirágzás-szerű tömegtermelése főként a halastavakra katasztrofális, mert a halállomány jelentős részét elpusztíthatja. Ez már régtől ismert károsító tényező, s legelső szakirodalmi adatként STÄNTZL DE CRONFELS [23] 1680-ban megjelenő ismertetését találtuk. E kérdés jelentős hidrobiológiai feladat, amellyel nálunk főként VÁMOS [30, 31] foglalkozott. Modellkísérletekkel igazolta, hogy különösen a Tisza és mellékfolyói holtágaiban a különböző bomlások során a kéndihidrogén vasszulfid formájában felhalmozódik. Lehűlések során nő a víz oxigéntartalma, miáltal a víz felső rétegében a vasszulfid kénssavvá oxidálódik. A kénsav a vasszulfidból kéndihidrogént szabadít fel, ami a halakat megmérgezi. A Tisza üledékeiben sok a vas-ion, s kevés a mész. A Duna esetében a helyzet fordított, ezért a Duna holtágaiban halpusztulás ritkán jelentkezik. A vízben felhalmozódó gázok káros hatására korábban KISS [13] is utalt, s a vízfelület vízvirágzásos megszínesedését az algák menekülésszerű reakciójára vezette vissza. Később viszont azt tapasztalta, hogy az *Euglena viridis* mélyben levő tömegeit kéndihidrogénes dúsítással nem lehet a víz felülete felé való menekülésre kényszeríteni. Feltételezi, hogy a szulfátredukáló baktériumok tevékenységére az időjárás praefrontális helyzetei kedvezőek, ilyenkor jelentkeznek tömegesen a vízvirágzások is, viszont ilyenkor a halak légzése lecsökken. A halakra tehát a kéndihidrogén kívül az időjáráshatás is káros tényező, mivel a légzéscsökkenés által előálló energianívó-süllyedés ellenállóképességüket kisebbsíti.

2. A hazai szikes vizek számbavétele és további alapkutatásos feltárása szikes tájcsoporthok szerint

Hazai szikes vizeink természetükre nézve még csak kismértékben feltártak. Távolilag alapvető feladat ezek minél pontosabb számbavétele, sokoldalú kutatásuk és hasznosítási módjaik megállapítása. Szikes talajainkat a genetikai-meliorációs szempont alapján három fő típusba sorolhatjuk: 1. Mészben szegény savanyú szikesek, 2. Mészben szegény gyengén lúgos szikesek és 3. Meszes-lúgos vagy meszes erősen lúgos szikesek típusába. Nyilván legcélszerűbb volna a szikes vizeket is e három fő talajtípus szerint felsorolni, kutatni és ismertetni. Azonban szikes talajaink még azonos tájon belül is annyira mozaikosan heterogének, ah-

gyan mondani szokták „tarkák”, hogy ilyen egységes csoportosításuk ma még nem lehetséges. A felmerülő nehézségeket figyelembe véve ARANY [1] arra a megállapításra jut, hogy eddigi ismereteink alapján szikes talajainkat legcélszerűbb talajtájanként, illetve tájcsoportonként való előfordulásuk szerint ismertetni. A következő négy szikes tájcsoportot különbözteti meg:

- A. Tiszántúli szikes talajok tájcsoportja,
- B. Bodrog-Zagyva-Tisza menti szikes talajok tájcsoportja,
- C. Duna-Tisza-közi szikes talajok tájcsoportja és
- D. Dunántúli szikes talajok tájcsoportja.

A következőkben röviden jellemezzük e szikes tájcsoportok talajviszonyait ARANY [1] szerint, s megemlítjük a legfontosabbaknak látszó szikes tavakat, illetve azok számát.

A) A Tiszán-túli szikesek tájcsoportja és szikes vizei

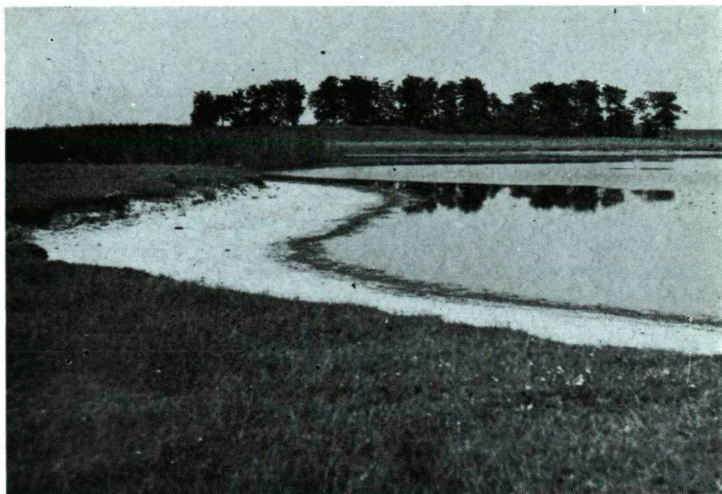
E szikes talajok a Tisza és mellékfolyói egykori árterületein alakultak ki, ezért általános jellemvonásuk a mészben való szegénység. ARANY [1] megállapítja, hogy a talajvíz és a talajoldat anion részének figyelembe vétele szerint északról dél felé haladva a hidrokarbonátban-karbonátban való gazdagság fokozódik, a szulfát-jelleg pedig ennek arányában fokozatosan visszaszorul. A klorid kis mértékben mindenütt megtalálható. A térszín északról, a Tisza mellől dél felé fokozatosan lejt, s legmélyebb része nem a leginkább összefüggő szikes területen, a Hortobágyon, hanem attól délre található. Jellemző, hogy a nyírségi homokos rész kivételével részben a közép-kötött, s főként a kötött talajféleség, az agyag szikesedett el. *A legjellegzetesebb szikesek az egykori mocsarak helyén, réti agyagon jöttek létre.*

Ismeretes az is, hogy a Tiszán-túli szikes tavak medre folyóvízi eredetű, medrűket az egykori folyóvizek eróziója alakította ki. Néhány helyen azt is sikerült kimutatnunk, hogy a tavak vize korántsem csupán a helyben leeső csapadék összegyülemeléséből származik, hanem jórészen altalaj-eredetű, s vízfeltörések, ún. „források” vagy „forráskák” révén jut a felületre.



1. ábra. A Nagyvadas-tó északkeleti keskeny szakasza.
Közepe helyenként egy méternél is mélyebb

A Tiszántúl szikes vizei, tavai a Nyírség, Hajdúság, Hortobágy, Tiszazug és Nagykunság, Nagysárrét és Berettyómellék, valamint a Maros-Körösvidék területein szétszórtnak helyezkednek el. A Tiszántúl területén összesen 72 szikes vizet vagy tavat tartunk számon. Közülük legnevezetesebbek a kiterjedés és a víz pH-értéke megjelölésével a következők: a Nyírségben a *Nagyvadas-tó* (124 hektár, pH 9,5—10, 1. kép) és a *Simapusztai Nagyszéktó* (47 hektár, pH 9,5—10,2), a Hajdúságban a tiszavasvári *Fehérszik-tó* (58 hektár, pH 9,5—10), a derecskei *Sós-víz* (5 hektár, pH 9—9,6, 2. kép), a Hortobágyon a *Hortobágyi Halas-tó* (1297 hektár, pH 8,5), Nagyiván község mellett a *Kunkápolnási vagy Nagyiváni tavak* (250 hektár, pH 8,2, 3. kép), a Maros-Körösvidék területén pedig a *Gyopárosi-tó* (3,7 hektár, pH 8,5—9,5), a *Kakas-Szék* (7 hektár, pH 8,1—10,2), a *szőkehalmi Sós-tavak* (4 hektár, pH 8—9,8) és a *kardoskúti Fehér-tó* (79 hektár, pH 8,7—10).



2. ábra. A Sós-víz Derecske község északkeleti határában

B) A Bodrog-Zagyva-Tisza menti tájcsoporthoz tartozó szikes vizei

Ez a tájcsoporthoz a Bodrog-Hernád-Sajó völgyet, a Mátra-Bükkalját és a Hevesi Homokhát területét öleli fel, egészen a Zagyváig. Kémiai és biológiai szempontból az itteni szikes talajok kevésbé ismertek, s bizonyosan csak annyi mondható róluk, hogy a Jászság területén határozottan savanyúak, mészen szegények. A Borsodi rész nyílt ártéri talajai eléggé változatosak s a réti agyagok erősen lúgosak. Szikes vizekben nem mondható gazdagnak. E területen összesen 10 tavat tartunk nyilván, de mindannyian csak gyengén lúgos vizűek. Közöttük legnagyobb a Nagyrozvágási-tó, amelynek területe 50 hektár.

C) A Duna-Tisza-közi szikes tájcsoporthoz tartozó szikes vizei és tavai

A Duna-Tisza-közén karbonátos típusú, meszes-lúgos vagy meszes, erősen lúgos szikes talajok találhatók, amelyek a nagyjából ÉNy-DK-i csapásirányú homokhátak mélyedéseiben, az ún. semlyékesekben képződtek. Létrejöttük jórészt a sokban gazdag talajvíz kapilláris emelkedésével kapcsolatos. A kisebb-nagyobb szikes laposok, semlyékesek száma dél felé haladva mindinkább növekszik. A Duna melletti területek kötöttek, a Duna letaroló hatására keletkeztek, s nátriumban való gazdagságuk a mélyedésekben gyülemelő víz besűrűsödésének következménye. Mész-

ben gazdag talajok és szikességük fokozódik. Ezzel szemben a Tisza melletti mélyebb sáv a Tisza hatása alatt keletkezett, ezért mészen szegény, s többnyire a Tiszántúl szikeseinek jellegét viseli.

A Duna-Tisza-közén igen sok szikes víz, szikes tó található. Ezek felsorolása vagy rövid jellemzése a talaj-tájon belül az előbb már említett kialakító tényezők szerint is történhet. Eszerint beszélhetünk a Duna-Tisza-közi homokhátak vagy Kiskunság semlyékeseinek szikes vizeiről, a Tisza-melléki talajsáv és a Duna-melléki talajsáv vagy Solti lapály szikes vizeiről és tavairól. E három Duna-Tisza-közi kistáj szikes talajai egymástól főbb vonásaikban különböznek s ennek megfelelően eltérők lehetnek a rajtuk kialakult szikes vizek és tavak is.

E területen összesen 96 szikes tavat tarthatunk számon. Az eddig megismertek többnyire erősen lúgos vizűek, 9–10,5 vagy 10,6 pH-val. Nevezetesebbek nagyságrendben a következők: *Szegedi Fehér-tó* (842 hektár), *Ágasegyházi-rét* (kb. 500 hektár), *Nagykátai mocsár* (kb. 240 hektár), *sándorfalvai Nádas-tó* (150 hektár), *tompai Halastavak* (134 hektár), kiskunfélegyházi *Péteri-tó* (120 hektár), Csanytelek határában a *Csáj-tó* (80 hektár, mocsarakkal együtt 300 hektár), Szentmártonkúta határában a *Fehér-tó* (72 hektár) és a *Csira-szék* Ágasházától D-re (70 hektár). Kb. 50–50 hektárosak az *apaji Szék-tó*, a *pusztaszeri Dongér-tó*, valamint a *Papszik-tó* Szabadszállás határában, illetve az *Összeszéki-tó* Szegedtől északra. Kisebbek, de lúgos vizűek: *Szelidi-tó* (45 hektár), *kiskunfélegyházi Fehér-tó* (40 hektár), *fülöpházai Kondor-tó* (35 hektár), *Nagybödöstő* Soltvadkert határában (35 hektár), *Ródlí-széktó* (34 hektár) és *Bogárzó-tó* (20 hektár) Jakabszállás határában. Fülöpháza környékén a *Zsíros-szék* 21 (4. kép), a *Szapannos-szék* 10 (5. kép), és a *Hattyús-szék* 8 hektár kiterjedésű. A Dunatétlen és Fülöpszállás közti területen szikesedő mocsárvilág terül el, amelynek kiterjedése meghaladhatja az 1000 hektárt is.



3. ábra. A Nagyiváni-tó „Nagydarvas-fenek” nevű részlete. A vízfelület hínáros növényzetében gyakori a kolokán (*Stratiotes aloides*) is. Ma már természetvédelmi terület

D) A dunántúli szikesek tájcsoportja és szikes vizei

Szikes jellegű talajok a Dunántúl 3 részén találhatók: Székesfehérvár környékétől Szekszárdig, valamint a Komárom-Ács és a Pápa-Kapuvár-Csorna közötti térségben. Székesfehérvár környékén, illetve a Székesfehérvár-Szekszárd közötti területen kisebb foltokban ismertek vizenyős szikes talajok. Többnyire meszes-lúgo-

sak, néhol szódás jellegűek, ami azt mutatja, hogy a Duna-Tisza-közi szikesekkel rokonok. Kis foltokban mutatkoznak Székesfehérvártól Ny-ra Csór és Ősi környékén, azaz az egykor nagyon mocsaras Sárrét területén, s kiterjedtebben K-re a Velencei-tó mellett. Tőlük D-re a Sárvíz mellett sorakoznak Táctól Soponya környékéig, majd tovább Sárszentágota és Sárbogárd környékén a nagyobb szikes-vizenyős foltok, illetve tavak. A Sió-csatorna mentén Szekszárd és Decs határában vannak szikesek. Sajátságos, hogy szántóföldeken is sok szikes folt található, mint pl. a Békés megyei Kardoskút-Pusztaközpont területén. Ez utóbbi helyen a szikesedés vízfeltörésekkel kapcsolatos, s valószínű, hogy a Dunántúlon is hasonló folyamatok következménye.

A Komárom-Ács közti térségben homokon vannak szikesek. Foltonként található, erősen meszes-lúgos jellegűek. Nagyobb vizenyős területek itt nincsenek. A Pápa-Kapuvár-Csorna közötti területen kisebb foltokban található szikes talajok. A Rába és mellékvizei árterületén jöttek létre.

E területen összesen 23 tó vagy tavacska valószínűsíthető szikes jellegűnek. Legnagyobb közöttük a *Büdös-tó* Osli község határában a Répce jobb partján, 61 hektáros kiterjedéssel. Legtípusosabb viszont a *Sós-tó* Sárszentágota határában, kb. 30 hektárnyi területen. Szikes jellegű talajon mesterségesen kialakítottak a *Sárbogárdi halastavak* kb. 445 hektár kiterjedéssel.

A négy talaj-táj szikes vizeinek felsorolása azonban korántsem lehet teljes, sőt lehetséges, hogy még egyéb helyeken is előfordulnak szikes talajok és szikes vizek. Kérdéses pl., hogy a Bakonyban az Őcs községtől É-ra fekvő *Nagy-tó* és a *Büdös-tó*, valamint a Pula községtől ÉNy-ra a *Semlyékes-tó* és a *Sós-tó* milyen jellegűek.

3. A talaj és a víz kölcsönhatásának kutatása a szikesek „tarkasága” értelmezésében és a szikesek termőképessége megítélésében

A szikes talajok mozaikosan heterogén jellege, „tarkasága” elsősorban a vízviszonyok foltosan egyenlőtlen fellépésével áll összefüggésben. A vízviszonyok foltosságbeli különbségei viszont többnyire a vízfeltörések nyílt vagy rejtett előfordulására vezethetők vissza.

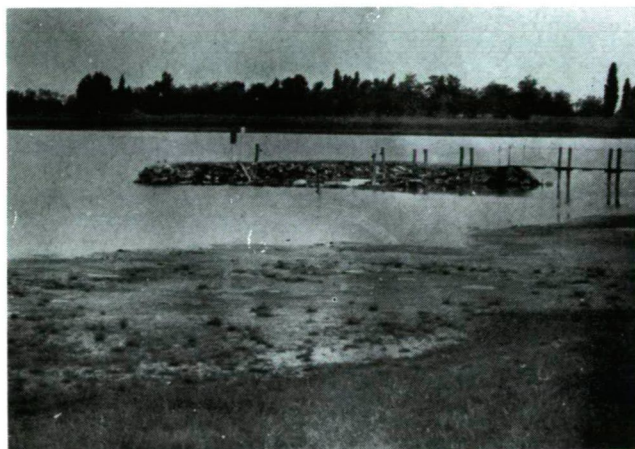
Az egymáshoz igen közel fekvő szikes vizek sótartalombeli eltéréseire és termőképességbeli különbségeire a szakirodalomból több példát is említhetünk. Sőt, arra is találhatunk adatot, hogy ugyanannak a szikes víznek az összetétele időnként is jelentősen változik, azaz a tarka változatosság nemcsak térbeli, hanem időbeli is lehet.

Ismeretes, hogy a szikes talaj termőképessége a makronövényzet milyensége alapján is felbecsülhető. Ez többé-kevésbé vonatkoztatható a szikes vizek makro- és mikrovegetációjára egyaránt. Már említettem [14, 16], hogy a szikes tavak szárazra került aljzatán gyakori víztöréses foltok gyakran algalövedékgyűjtőktől színezettek. Ez arra mutat, hogy azon a helyen a talaj nemcsak tápanyagokban gazdagabb a környezeténél, hanem hormonszerűen ható, az algaszervezetek növekedését serkentő anyagokban is. Azt is több esetben tapasztaltuk, hogy a vízfeltöréses folyamatok a vízzel borított tó fenekén is jelentkezhetnek.

A vízfeltörésre vonatkozó ismereteink nem lehetnek közömbösek az esetben, ha az egymáshoz közel fekvő és azonos tógazdasági kezelésben részesített tavak terméskülönbségeinek okát keressük. Azok a humusz bomlásából származó anyagok, amelyek az algák növekedésére valószínűleg mint hormonok hatnak, kedvezőtlenek a halak fejlődésére és szaporodására. Az előbbieken alapján gyaníthatjuk pl. annak okát, hogy ARANY [1] egy régebbi adata szerint a Hortobágyon, a régi halastói részen, amely az egykori „Csúnyaföldön” fekszik, a természetes halhozam kat. holdan-



4. ábra. A Zsíros-szék látképe a tó *Bolboschoenetum*-mal fedett nyugati oldaláról



5. ábra. A Szappanos-szék déli vége a meteorológiai berendezések egy részletével

ként csak 60—70 kg volt, ugyanakkor viszont egy jó területen a 240—300 kg-ot is elérte. Nem lehetetlen, hogy a „Csúnyaföld”, mint a puszta legrosszabb, lápos-mocsaras része, esztendőnként rendszeres ritmusokban hoz fel a mélyből kedvezőtlenül ható, a halak növekedését egyenesen gátló anyagokat. Erre annál is inkább jogosan gyanakodhatunk, mivel a halak aprótermetűségét, „csökkent”-ségét közismerten okozó „vízvirágzások” éppen az olyan tavakban lépnek fel, amelyek bomló szerves anyagokban gazdagok, vagy amelyeknek fenekén az említett vízfeltörések, „források” vagy „forráskák” gyakran működnek.

A vízfeltörés jelenségéről a szakirodalomban csak szórványosan található adat. Ennek alighanem az az oka, hogy e jelenség többnyire rejtetten lép fel. Az előbbiekben említett csökkent halhozam ismerete indított arra, hogy a vízfeltörések jelenségeit a Hortobágyon és a Hajdúságban is keressem. A Hajdúság déli részén, a Bihari síkságba átmenően, Derecske, Konyár, Konyári Sóstófürdő és Tépe községek szikesein a nyomai itt-ott megtalálhatók. Nagyiván község és a Hortobágyi Halastó környékén, az egykori „Csúnyaföldek” területén is lehetnek vízfeltörések a visszaemlékezések szerint.

4. Ökológiai és fiziológiai alapotottságú kutatások a makro- és mikronövényzet sziktűrése tekintetében

A szikeskutatásban korszerű alapkutatási probléma még az ún. sziktűrés kérdése, amely a termőhelyi tapasztalatokon túl ökológiai és fiziológiai vizsgálatokat igényel. A kérdés bonyolultságát fokozza az a körülmény, hogy a szikes talajok többfélék, s ennek megfelelően a szikes vizek is többfélék lehetnek. Továbbá a szikes környezet nem egyszerűen csak sós környezetet jelent, hanem lúgosat is, ezért a szikes vizeinkben előforduló algaszervezetek nemcsak euryhalin-limnikus jellegűek, hanem egyben euryionikusak is. Kérdés azonban, hogy az euryhalin-euryionikus-limnikus megfogalmazással ki van-e merítve az a kérdés, hogy szikes vizeinkre mely algafajok a jellemzők? A további finomabb elemzésben felmerül egyrészt a sótűrés (halotolerancia) és sókedvelés (halophilia), másrészt pedig a lúgosságtűrés és lúgosságedvelés (natrotolerantia, natrophilia) problémája is. E kérdés megközelítése elsősorban fiziológiai kutatásokat igényel. E kérdés részben genetikai vonatkozású is, mert adatok alapján gyanítani lehet, hogy a sziktűrőképeségben és szikkedvelésben még egyazon fajon belül is fokozatok, ökotípusos vagy biotípusos különbségek lehetnek.

A makro- és mikrovegetáció előbbi értelmű vizsgálatában különbségként azt is figyelembe kell venni, hogy a magasabbszervezettségű növényeknél a sótűrésen és lúgosságtűrésen kívül a szárazságtűrés képessége is komplex módon szerepel, ugyanakkor az algaféléknél a „szárazságtűrés” problémája elmarad.

Az eddigi eredmények azt mutatják, hogy a magasabbszervezettségű növények esetében a sziktűrőképeség elsősorban a nátriumsók nagyfokú tűrésén, illetve nagyobb fokú koncentrációinak tűrésén alapszik. Alighanem a nátrium-tűrés a primszerepű, s csak másodsorban lehet jelentős a fokozódó lúgosság, illetve a pH-érték nagyfokú emelkedésének elviselése. A halophyton növények közös jellemvonása, hogy igen jelentős ozmoregulációra képesek, azaz sejtnedvük ozmotikus nyomását a körülményeknek megfelelően gyorsan képesek változtatni. Több körülmény is arra mutat, hogy az algák sziktűrőképeségét is elsősorban a nagyobb sókoncentrációkat elviselő képességre lehet visszavezetni.

A sós és szikes vizek algái esetében azonban a nagy sókoncentráció és a nagyfokú lúgosság tűrése viszonylagosnak látszik és jelentős mértékben függ a vízben levő organikus tápanyagok és növekedést vagy fejlődést serkentő vegyületek jelenlététől. Kiss [16] már a harmincas években észlelte, hogy a sekély szikes vizekben a nagy pH-érték mellett is lenyűgözően gazdag és változatos *Euglenophyta*-vegetáció alakul ki akkor, ha a vízbe „trágya”-ként szereplő anyag, pl. trágyalé jut. Még korábban VÁLIKANGAS [32] finn kutató közölte, hogy az *Euglena viridis* a Helsink-i kikötő jegében és az alatta levő vízben hatalmas tömegprodukciót alakított ki. E tömegprodukción tehát brack-vízben és hideg környezetben jött létre, de azon a

helyen, ahol a városi szennyvíz a tengerbe jutott. A felszaporodás serkentőjeként itt is a bomló szervesanyag szerepelt.

Az előbbieket arra engednek következtetni, hogy édesvizeink közönséges algái bizonyos bomló szerves anyagok kedvező edafikus hatására a szélsőséges sókoncentrációval és nagyfokú lúgossággal szemben is meglepő toleranciára képesek. Úgy tűnik, hogy az algák részére tápláléklul szolgáló bomló szerves anyagok egyben „védő” szerepet is játszanak a nagyobb sókoncentráció, illetve ozmotikus és lúgossági érték károsító hatásával szemben. A bomló szervesanyagok főként aminosavakat, hormonhatású serkentőanyagokat és könnyen felvehető foszforsavas vegyületeket juttathatnak a vízbe. Ennek eredménye a hatalmas plankton-invázió. A részleteket illetően kérdéses, hogy a puffer-komplexus a mikroszervezetek esetében ugyanúgy alakul-e ki, mint a magasabbszervezettségű növényeknél.

IV. Áttekintés, megvitatás

1. A szikeseink kiterjedése csaknem egy millió hektár, azaz hazánk területének csaknem 10%-a. Így a szikes vizek, mocsarak és tavak kiterjedése is jelentős. A szikések hasznosítására irányuló alap kutatásoknak tehát nagy népgazdasági jelentőségük van. Az alap kutatás azonban nemzetközileg is jelentős, mivel szikeseink változatosak, azaz „tarkák”.

2. Szikes vizeink halászati hasznosítása igényli a mikrovegetáció feltárását is. Ez már a múlt század közepén megindult, de csak századunk 20-as éveitől egészült ki a florisztikai irány ökológiai szemlélettel. A felszabadulás után főként produktíbiológiai munka indult meg, amelyet a Magyar Tud. Akadémia, a Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium, a Művelődésügyi Minisztérium, az Országos Vízügyi Hivatal és a vízügyi igazgatóságai, valamint tudományos egyesületek egyaránt támogattak.

3. Szikes vizeink négy szikes tájcsoporthoz tartoznak, így sajátosságaik eléggé eltérők. Természetük alap kutatásos feltárása főként népgazdasági szempontból fontos feladat.

4. Szikeseink foltos „tarkasága” elsősorban a vízviszonyok foltos egyenlőtlenségére vezethető vissza. A vízviszonyok foltos egyenlőtlenségét viszont eddigi kutatásaink szerint főként a vízfeltörések különböző formái létesítik. A feljutó víz bomló szervesanyagokat hozhat magával, amely a halakra nézve kedvezőtlen. Talán ezzel magyarázható az a tapasztalat, hogy az egymáshoz közel eső tavakban eltérő lehet a halhozam az azonos művelési mód ellenére is.

5. Az algák sziktűr-képességében a nagy sókoncentráció és a lúgosság túrése egyaránt szerepel. A bomló szervesanyagokban gazdag szikes vizekben nagyon gazdag algavegetáció alakulhat ki az erős lúgosság és a nagy sókoncentráció ellenére is. Kérdés, hogy e nagymérvű toleranciában a szerves anyagoknak van-e valamilyen védő hatásuk, vagy az inkább a serkentésre és esetleg a szervezetek nagyobb toleranciájú biotípusainak kiválogatására vezethető vissza.

- [1] ARANY, S.: A szikes talaj és javítása. Mgazd. Kiadó, Budapest 1956.
- [2] BODROGKÖZY, GY.: Ecology of the halophilic vegetation of the Pannonicum V. Results of the investigations of the Fehértó of Orosháza. Acta Botanica Hungarica 12, p. 9—26, 1966.
- [3] BOKOR, R.: A szikes talajok mikroflórája, tekintettel azok megjavítására. Erdészeti Kísérletek 30, 1—2, 1928.
- [4] DONÁSZY, E.: Das Leben des Szelider Sees. Akad. Kiadó, Budapest 1959.
- [5] FILARSZKY, N.: A Chara-félék, különös tekintettel a magyarországi fajokra, p. 1—130, Budapest 1893.
- [6] FRANCÉ, R.: Kecskemét algái. In Hollós: Kecskemét múltja és jelene p. 148, 1896.
- [7] GYÖRFFYÉ GREISIGER I.: Uferflora des Sees. a) Phanerogamen. In Kol zur Hydrobiologie eines Natronsees bei Szeged in Ungarn. Verh. d. int. Ver. f. theor. und ang. Limnologie 5, p. 122, 1931.
- [8] HERKE, S.: A sziki mézpázsit jelentősége a szódás talajok gyepezítésénél és az Atropis-gyepek feljavítása. Kísérlet. Közl. 1933.
- [9] HORTOBÁGYI, T.: Die im Szelider See lebenden Algen. In Donászy: Das Leben des Szelider Sees. Akad. Kiadó Budapest p. 290—300, 1959.
- [10] HORTOBÁGYI, T.: A hortobágyi halastavak algái és a vizsgált tavak termőképessége. Egri Ped. Főisk. Füzetek p. 444—461, 1958.
- [11] IMRE, J.: Újabb eljárás a szódás-szikes gyeplő növényzetének sziktűrőképeségvizsgálatához és a talaj termelési értékének megállapításához. Orsz. Mgazd. Min. vizsg. Int. Évk. p. 123—134, 1952—53.
- [12] ISTVÁNEFI, GY.: Kitaibel herbáriumának algái. Term. Füzetek p. 1, 1891.
- [13] KISS, I.: Bioklimatológiai megfigyelések az Eudorina elegans vízvirágzásában. Acta Botanica Szeged 1, p. 81—94, 1942.
- [14] KISS, I.: A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó mikrovegetációja. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve p. 3—37, 1959.
- [15] KISS, I.: Néhány Dél-alföldi szikes tó dinamikus egyensúlyának eltolódása az elsődleges termelés irányába. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei p. 25—58, 1965.
- [16] KISS, I.: Szikes területek alga- és algatömegtermelési jelzései a foltos regrádáció vízfeltörési folyamatáról. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei p. 31—75, 1969.
- [17] KOL, E.: Előmunkálatok a Nagy Magyar Alföld moszatflórájához. I. Folia Cryptogamica 1, p. 25—68, 1925.
- [18] KOL, E.: Zur Hydrobiologie eines Natronsees bei Szeged in Ungarn. Verh. d. Int. Ver. theor. und ang. Limnologie 5, p. 1—103, 1931.
- [19] KÖREN, I.: Szarvas viránya. A szarvasi főgimn. évi jelentése 1882—83-ról, 1883.
- [20] MAGYAR, P.: Adatok a Hortobágy növényzociológiai és geobotanikai viszonyaihoz. Erdészeti Kísérletek p. 1—2, 1928.
- [21] NAUMANN, E.: Grundzüge der regionalen Limnologie. Die Binnengewässer 2, pp. 176, 1932.
- [22] PANTOCSEK, J.: A Fertő-tó kovamoszat viránya. Pozsony pp. 43, 1912.
- [23] SCHUBERT, O.: Ein altes Buch über Teichwirtschaft. Oesterr. Fischerei Zeitung 12, p. 93—94, 1915.
- [24] SOÓ, R.: A Hortobágy növénytakarója. A szikespuszta növényzövegetációinak ökológiai és szociológiai jellemzése. Debreceni Szemle 8, p. 56—77, 1934.
- [25] SOÓ, R., MÁTHÉ, I.: A Tiszántúl flórája. Debrecen, 1938.
- [26] SZABOLCS, I.: A szikes talajok és a szikfásítás. In Tóth: A szikesek fásítása, p. 17—24, 1972.
- [27] TESSEDIK, S.: Über die Kultur und Benützung der sogenannten Székes-Felder in der Gegend an der Theiss. K. Lübeck: Patriotische Wochenblatt für Ungarn, Pest 1804.
- [28] UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron (Szik)-Gewässer Ungarns. I. Über die Algen bei Fehér-Teiches Kunfehértó. Acta Bot. Hung. 11, p. 263—279, 1965.
- [29] V. VARGA, I.: A Szeged környéki szikes vizek fitoplanktonjának összehasonlító vizsgálata. Szegedi Tanárk. Főisk. Tud. Közl. p. 69, 1966.
- [30] VAMOS, R.: Kénhidrogén okozta tömeges halpusztulás utólagos kimutatása. Hidrológiai Közlöny p. 478—480, 1967.
- [31] VAMOS, R., TASNÁDI, R.: Miért nincsenek a Duna holtágaiban tömeges halpusztulások? Hidrológiai Közlöny 10, p. 450—454, 1971.
- [32] VÄLIKANGAS, I.: Eine von Euglena viridis Ehr. hervorgerufene Vegetationsfärbung des Eises im Hafengebiet Helsingfors. Översikt av Finska Vetenskaps-Societetens Förhand. 64, p. 1—22, 1921—22.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАСКРЫТИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛОНЧАКОВЫХ ВОД ВЕНГРИИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МАКРО- И МИКРОВЕГЕТАЦИЙ

И. Киш

Величина солончаковой территории в Венгрии составляет приблизительно миллион гектаров, то есть почти 10% всей территории страны. Поэтому использование солончаков и солончаковых вод имеет большое экономическое значение. Автор вопрос исследования солончаковых вод рассматривает с точки зрения исследования макро- и микровегетации.

I. часть работы занимается экономическим и научным значением исследования и историей исследования вегетаций, детализируя образование исследования вегетации. Во II. части говорится об учреждениях, поддерживающих исследования, и о важнейших его результатах. III. часть анализирует перспективные вопросы исследования макро- и микровегетации. Автор говорит о координации основных и практических лимнологических исследований, о дальнейшем изучении солончаковых вод Венгрии по областям. При раскрытии этого вопроса он характеризует почву четырёх солончаковых областных групп. Далее он анализирует проблему взаимосвязи почвы и воды с аспекта толкования мозаически-гетерогенного характера и плодородности солончаковых вод. В заключение он говорит о проблем допуски солончака макро- и микровегетаций. Он раскрывает, что в допуске солончака у альг выступает и допуск большой концентрации соли и щёлочности. Упоминается, что в солончаковых водах, богатых разлагающимися органическими веществами может образоваться обильная альга-вегетация вопреки сильной щёлочности и большой концентрации соли. Возникает вопрос, что в этом большом допуске имеют ли органические вещества какое-нибудь защитное влияние, или это можно считать стимулом и, может быть, селекцией организмов биотопов с большим допуском.

EINIGE FRAGEN BEZÜGLICH DER WEITEREN ERSCHLIESSUNG UND NUTZBAR- MACHUNG DER UNGARISCHEN NATRONGEWÄSSER VOM GESICHTSPUNKTE DER MAKRO- UND MIKROVEGETATIONSFORSCHUNG

I. Kiss

Die Natrongebiete Ungarns erstrecken sich auf nahezu 1 Million Hektar, sie nehmen fast 10% des ganzen Landes ein, deshalb ist die Nutzbarmachung der Natronböden und Natrongewässer von grosser wirtschaftlicher Bedeutung. Verfasser untersucht die Frage der Nutzbarmachung der Natronseen vom Gesichtspunkte der Erforschung der Makro- und Mikrovegetation.

Der I. Teil der Arbeit unterrichtet über die ökonomische und wissenschaftliche Bedeutung der Forschungen und die Geschichte der Vegetationsforschung, wobei eingehend die Gestaltung der Mikrovegetationsforschungen erörtert wird.

Der II. Teil behandelt die die Forschungen unterstützenden Institutionen und die erzielten wichtigeren Ergebnisse.

Im III. Teil werden perspektivistische Fragen der Makro- und Mikrovegetationsforschungen analysiert, die Koordinierung der Grundforschungen und der praktischen limnologischen Forschungen sowie die weiteren Erschliessungen der heimischen Natrongewässer nach Natron-Landschaftsgruppen dargetan. In der letzteren Frage werden die Böden der grossen Natrongeländegruppen charakterisiert. Dann folgt eine Analyse der Wechselwirkungen von Boden und Wasser zwecks Deutung des mosaikartig-heterogenen Charakters und der Produktionsfähigkeit der Natrongewässer. Erörtert wird schliesslich das Problem der Natrontoleranz der Mako- und Mikrovegetation und auseinandergesetzt, dass in der Natrontoleranz der Algen die grosse Verträglichkeit hoher Salzkonzentrationen und Alkalität gleichermassen fungieren. Erwähnt wird, dass in den an zersetzlichen organischen Substanzen reichen Natrongewässern auch trotz der starken Alkalität und hohen Salzkonzentration eine höchst üppige Algenvegetation zur Entwicklung gelangen kann. Es fragt sich, ob in dieser hochgradigen Toleranz die organischen Substanzen irgendeine Schutzwirkung entfalten oder ob sie eher auf eine Stimulation und eventuell auf die Selektion von Biotypen der Organismen mit grösserer Toleranz zurückzuführen ist.

BOTANIKAI VONATKOZÁSÚ MOZAIKOK A RÉGI FŐISKOLA BIOLÓGUS HALLGATÓINAK ÉLETÉBŐL

Írta: KISS ISTVÁN

Főiskolánk fennállásának száz éves ünnepe alkalmából mozaikszerű képet próbálunk rajzolni arról is, milyen volt egykor az életről szóló Scientia amabilis híveinek felkészülése arra az életpályára, amely az élő természet ismeretét és szeretetét egymást követő nemzedékekbe oltotta. E kép azonban csupán századunk első évtizedéről tájékoztat, arról az időszakról, amikor a tanárrá való felkészítés munkája már itt is határozott formát öltött. A mozaikok kövecskéi részben tárgyi emlékekből, részben az akkori tanulmányi munkára való visszaemlékezésekből, részben pedig néhány életút megrajzolásából adódnak.

Szólunk röviden a Pedagógiumban folyó biológiai, elsősorban botanikai tanulmányi munkáról, a tantervi foglalkozásokon kívüli elmélyedést biztosító Biológiai Collatio szerepéről, majd visszapillantunk néhány biológus hallgató tanulmányaira és tanári életútjára.

I. A régi Főiskola biológus hallgatóinak tanulmányi munkája

A régi Főiskola biológus hallgatói még sokrétű képzésben részesültek. Az akkori tanterv szerint tulajdonképpen két szakcsoport működött, a humán és a reál irányú. A humán szakcsoport a magyar irodalmat és nyelvészetet, a történelmet és földrajzot, majd a német nyelvet foglalta magába. A reál szakcsoport hallgatói viszont többnyire külön tanszéken matematikát, fizikát, kémiát, biológiát, illetve testnevelést tanultak. Hogy a működési helyen, vagyis az akkori időkben mind jobban szaporodó polgári iskolákban ki milyen tárgyat vagy tárgyakat tanított, az többnyire később, a tanári életpálya első éveiben dőlt el, részben a szakmai vonzódás, részben pedig az adott körülmények szerint.

A szakcsoporton belüli differenciálódás kezdeményei azonban már rendszerint a harmadik évfolyamban megmutatkoztak. Volt matematikus-fizikus vonzódású egyéniség, aki a kémiát és biológiát, illetve a testnevelést inkább csak szükségből tanulta, de voltak biológus-kémikus érdeklődésűek is, akik a matematika és fizika elvontabb világát szívesen cserélték fel a kémia és biológia változatosabb stúdiumaival. A testnevelés is kedvelt tantárgy lehetett.

A sok szak egyrészt nehezítette a valamely irányban elmélyedő munkát, másrészt viszont olyan szintézist adott, amely az egész anyagi világról szóló akkori ismeretrendszert szinte teljes egészében átfogta. E tanulmányi rend a világkép kialakítását illetően magában is nagy előnyt jelentett, nem is beszélve arról, hogy a négy-öt szak birtokában az elhelyezkedés is könnyebbé vált. Mindenesetre a négy-öt szakos képzés tág látókört biztosított. Az 1930-as években magam is működtem idős tanítóképző-intézeti tanárokkal, akik egykor, századunk elején a Pedagógium biológus hallgatói is voltak. Emlékszem, a matematikát vagy fizikát tanító idős kartársak nemcsak a kémiában, hanem a biológiában is biztonságosan mozogtak, s úgyszintén a biológusok is a matematika és a fizika terén imponáló tájékozottságról tettek tanúságot.

A következőkben csak a reál szakcsoportban folyó biológiai, illetve botanikai tanulmányi munkáról emlékezünk. Bepillantunk a tanulmányi rendbe, a botanikai studiumok körében végzett elméleti és gyakorlati munkába, s ennek során bemutatjuk e tárgyakat oktató neves tanárokat is.

A Pedagógiumban folyó biológiai, illetve botanikai studiumok általában logikusan épültek egymásra, bár az oktatás tartalmában és formájában változások még mindig mutatkoztak. Az elméleti tárgyak az első évfolyamon kizárólag alapozó jellegűek, a hallgatók így a botanikának is az „általános” részét tanulták. A sejtek, szövetek és a szervek tárgyalását azok funkcionális méltatása is kísérte, de a második évfolyamon rendszerint kisebb mérvű élettani-ökológiai studiummal is kísérleteztek. A második évfolyam súlypontozottan a gyűjtő munka időszaka volt. A hallgatók pl. az ún. egyéni herbárium legnagyobb részét az évvégi tavaszi, illetve nyári szünetben gyűjtötték össze. Minden hallgató egyéni herbáriuma többnyire az illető lakóhelyének, szülőföldjének növényzetét tartalmazta, így jó néhánya flóragyűjtemény-értékűnek volt tekinthető. Ezek feldolgozása a harmadik évfolyam jelentős kutató-jellegű tanulmányi munkája volt. Az egyéni herbáriumok gyarapodásához az intézeti nagykirándulások is hozzájárultak. Az elméleti, illetve előadási anyagot gyakorlati foglalkozások egészítették ki. Minden hallgató a részére egész évre kiadott mikroszkóppal végezte a gyakorlatokat. A gyakorlati foglalkozásokon meghatározott számú sejtteni és szövettani metszet-preparátumot készítettek.

A hallgatók tanulmányi munkája elsősorban az előadási és gyakorlati foglalkozásokra alapozódott. Rendszeresített növénytani tankönyv nem állt rendelkezésükre, ezért az előadások jegyzetelése igen fontos volt. Egy-egy hallgató olykor az előadások indigós sokszorosításával is próbálkozott. Időnként litografált jegyzetek is napvilágot láttak.

Ilyen körülmények között a korabeli néhány botanikai kézikönyv is nagy szerepet játszott a hallgatók felkészülésében. Századunk elején, a kb. másfél évtizedre nézve a következő munkák voltak nevezetesebbek: ISTVÁNFI GYULA: Magyar ehető és mérges gombák könyve (1899); DEGEN ÁRPÁD: Gramina Hungarica (1902); HOFFMANN—WAGNER: Magyarország virágos növényei (1902); HOLLÓS LÁSZLÓ: Magyarország Gasteromycetái (1903); CSEREY ADOLF: Növényhatározó (1906); WAGNER JÁNOS: Magyarország gyomnövényei (1908); MÁGÓCSY-DIETZ SÁNDOR: A növények táplálkozása (1909); FILARSZKY NÁNDOR: Növénymorphológia (1911); HOLLENDONNER FERENC: A fenyőfélék fájának összehasonlító szövettana (1913). A növényrendszertani tanulmányokban nagyon népszerű volt SZUTÓRISZ FRIGYES: A növényvilág és az ember c., 1905-ben megjelent részben népszerűsítő munkája. E művek néhányja azonban csak részismeretet nyújtott, s inkább csak az elmélyedők részére. Az intenzívebb tanulmányi munkát segítő könyvek csak az első világháború után jelenhettek meg. Ilyenek elsősorban SZABÓ ZOLTÁN: A növények szervezete (1922) és JÁVORKA SÁNDOR: Flora Hungarica (1925) c. műve.

A Főiskolán századunk első évtizedeiben a növénytant a következő tanárok adták elő:

VÁNGEL JENŐ (1864—1918). A Budai Polgári Iskolai Tanárképzőre (Pedagógium) 1900-ban került mint rendes tanár. Ugyanítt 1910-től mint az egész intézmény igazgatója is működött. Elsősorban zoológus volt, de 1907-ig a növénytani stúdiumokat is ő adta elő. Oktató-nevelő munkája igen nagy hatásfokú volt. Hatalmas magánkönyvtár birtokosa, amivel az akkori könyvszegény időkben tanítványai munkáját mindig segítette. Többnyire esztendőnként nagy gyűjtőkirándulásokat is szervezett. Nagy szervező egyéniségevel a kirándulásokra és tanulmányutakra, illetve az egyébként szerényen ellátott intézmény felszerelésére és fejlesztésére támogatásokat nyert meg. Közéleti tevékenysége is jelentős volt. Éveken át elnöke az Országos Pedagógiai Könyvtárnak és Tanszermúzeumnak, s korábban a Rovartani Lapok társszerkesztőjeként is működött. Tudományos munkássága is igen jelentős. A Lepidoptera csoport neves szakértője, de szövettani, összehasonlító bonctani és az édesvízi gerinc-

teleneket ismertető munkái is nagy figyelmet keltettek. A tudós zoológus azonban *botanikai tudását* is csillogtathatta, úgyannira, hogy az „Adatok az almafélék gyümölcsseinek morfológiájához” c. munkáját a Margó-féle pályadíjjal jutalmazták. Több jutalmazott munkája jelent meg. Résztvett a Balaton tudományos feltárásában is, s a Magyar birodalom állatvilága (Fauna Regni Hungariae) c. kiadványnak is társszerzője volt. Az Athenaeum által kiadott „Nagy Képes Természetrajz”-ban (1899) az állattani rész szerzője. A Magyar Tanítóképzőben és a Tanszer-Múzeum Hivatalos Értesítőjében (1902—1903) az állattan és növénytan tanításáról, illetve iskolai gyűjtemények előállításáról több tanulmányt írt.

SCHILBERSZKY KÁROLY (1863—1935). A Főiskolán 1908-tól 1910-ig adta elő a növénytant. Korábban egyetemi tanársegéd, 1894-től a budai Kertészeti Tanintézet tanára, majd 1904-től a budapesti Tudományegyetem magántanára. A Közgazdasági Egyetemen 1922-ben a növényvédelem tanára lett. Nevezetes volt a Növénytan (1901) és a Gyógyszerismeret c. könyve. Igen jelentős tudományos munkássága főként a növénybetegségek feltárásában nyilvánult. Felfedezte a burgonyarák kórokozóját. Igen jelentős munkája az „Adatok a Penicillium alak és élettanához” c. dolgozata, amely a Math. és Term. Értesítőben 1911-ben jelent meg. A gabonarozdára és egyéb kórokozó gombára vonatkozó vizsgálatai és értekezései ugyancsak igen jelentősek. A növények fejlődésében több rendellenességet is ismertetett. Közéleti téren mint a Növényteni Közlemények szerkesztője 1902-től 1906-ig dolgozott.

MOESZ GUSZTÁV (1873—1946). A Főiskolán 1910-től adta elő a növénytant, s egyben 1911-től a Magyar Nemzeti Múzeum növényteni osztályában mint igazgató-őr nyert kinevezést. Eleinte az ásványtan iránt érdeklődött, több jó munkát is írt, de hamarosan az alsóbbszervezettségű növények, az algák és a gombák kutatásával jegyezte el magát. Brassói középiskolai tanár korából (1899—1906) származik a „Brassó állóvizeinek mikroszkopikus növényzete” c. értekezése. Feldolgozta Budapest környékének gombaflóráját, s több gombarendellenességet is ismertetett. Kiváló pedagógusegyéniség és egyben élesszemű kutató volt. Emlékét a Moesia nevű gombagenusz őrzi.

HOLLENDONNER FERENC (1882—1935). A Múzeum Növényteni tanszékén 1905-től mint tanársegéd dolgozott, majd ugyanitt 1914-ben magántanárrá habilitáltak. A Főiskolára rendes tanárrá 1921-ben nevezték ki. Gondos oktató-nevelő munkája mellett tudományos téren is jelentős eredményeket ért el, különösen az összehasonlító növényészettan terén. Úttörő munkája volt „A fenyőfélék fájának összehasonlító szövettani vizsgálata”, amely 1913-ban jelent meg. Újat alkotott a hazai prehisztórikus fák és faszenek vizsgálata terén is (1925). A mikrotechnikában úgyszintén kiváló volt. Idevonatkozóan kedves epizóddal emlékezett vissza rá GREGUSS PÁL, aki a 20-as évek első felében tanársegéde volt. Mikroszkópos gyakorlaton az egyik hallgató tovább tartotta láng felett az Eau de Javelle által kezelt metszetet, mire az megpörköldött, s a sejtfal szerkezete további festés nélkül is differenciálódott. GREGUSS odavitte a „tönkreégett” preparátumot, mire HOLLENDONNER megjegyezte: „Ez nagyon érdekes ...” — s ettől kezdve behatóan foglalkozott antrakotómiával.

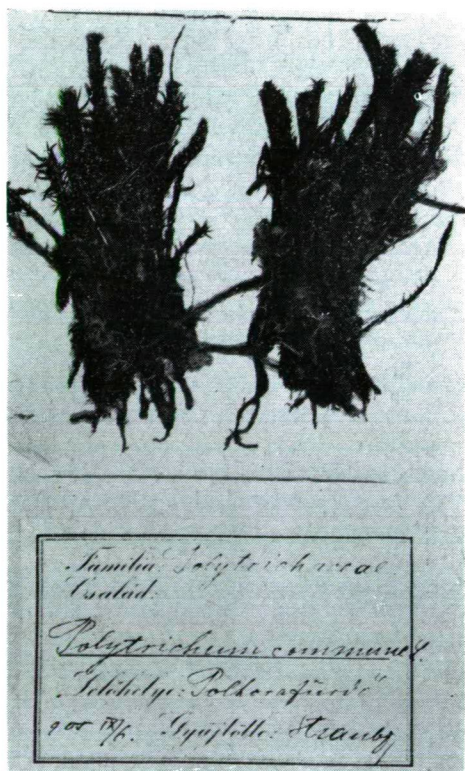
A tanulmányi rend szoros tartozéka volt a *virágos és virágatlan növények gyűjtése*. Ez mintegy tükröződése annak a nagy flóra-feltáró munkának, amely BORBÁS, SIMONKAI és a többi flórakutató nyomdokain a múlt század utolsó évtizedeiben és századunk elején kialakult. Néhány hallgató különösen a mohákat és zúzmókat szinte szenvedélyes szeretettel gyűjtötte az ország minden részéből. A jelekből arra lehet következtetni, hogy a tanszéki moha- és zúzmógyűjtemény az 1000 lapot is meghaladta. A megmaradt lapok az egykori gyűjteménynek valószínűleg csak a tö-

redékét képviselik. És mindegyik lap szinte remekbeszabott darab, az ízlés és gondosság mintaképe. Az általunk még jórészt ismert egykori hallgatók munkájából néha-nyat az 1—8. kép mutat be. A jól préselt növényi objektumokat félkemény karton-lapon ügyes megoldással vastag celofán-lapocská mögé zárták. Ez a módszer a pre-parált növényeket a további használat során a sérüléstől megóvtá. Minden prepa-rált objektumot lehetőleg még élő állapotban determinálni igyekeztek, nyilván ide-gen nyelvű határozókönyvek segítségével is, ami e munkának a tanuláson túl tudo-mányos jelleget is kölcsönöz.

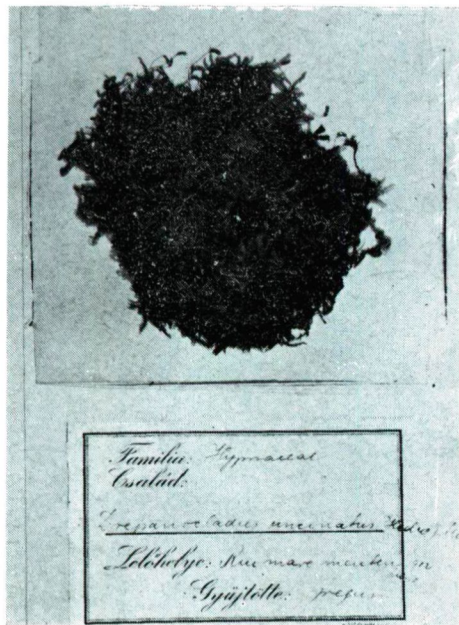
A mohagyűjtemény összeállításában különösen kitűntek: WOLCSÁNSZKY JÁNOS, 1904 (1. kép), STRAUB FERENC, 1905 (2. kép) és GREGUSS PÁL, 1912 (3. kép). A zúzmógyűjtemény gyarapításához különösen MARCZÉLLY KORNÉL, 1903 (4. kép), MÓCZÁR MIKLÓS, 1905 (5. kép), ZALA ISTVÁN, 1905 (6. kép) és QUINT JÓZSEF, 1906 (7. kép) járultak hozzá nagy szorgalommal. A mohák gyűjté-sében és determinálásában jelentő segítséget nyújtott PÉTERFI MÁRTON, aki Déva városban mint tanító működött, s korának elismert bryológusa volt. Nyilván az azonosítás céljából küldött időn-ként anyagot a Pedagógium hallgatói részére, akik a tanszéki gyűjteménybe ezt is besorolták. A 8. képen látható *Polytrichum*ot pl. PÉTERFI éppen Déva környékén 1894-ben gyűjtötte. PÉTERFI MÁR-TON nem íratkozott be a Főiskolára, de annak lelkes botanikus hallgatóival nagy önzetlenséggel állandó kapcsolatot tartott. A gyűjtő-feltáró munkában így olyan teljesítmény születhetett, amely még ma is teljes elismerést érdemel.



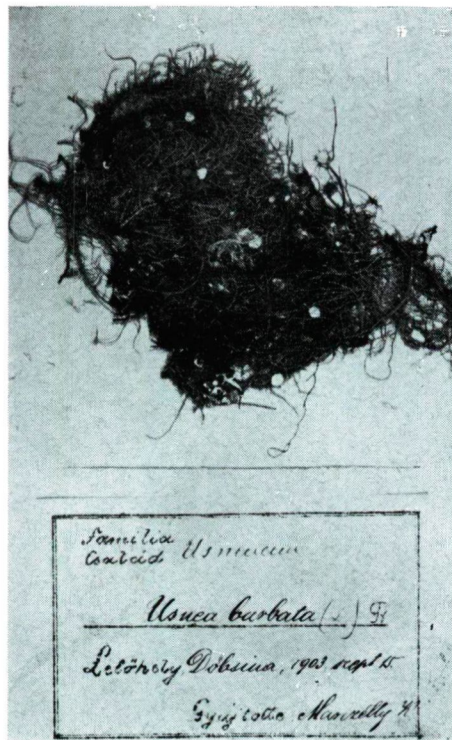
1. ábra. A *Funaria hygrometrica* moha herbá-riumi lapja. WOLCSÁNSZKY JÁNOS gyűjtése 1904-ből



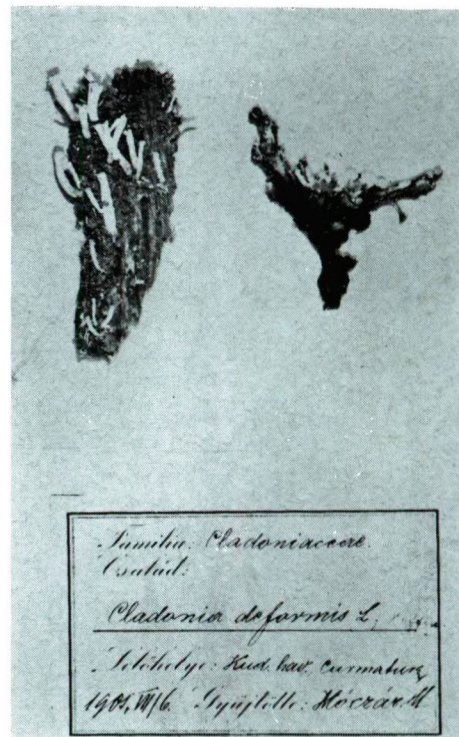
2. ábra. A *Polytrichum commune* moha herbá-riumi lapja. STRAUB FERENC gyűjtése 1905-ből



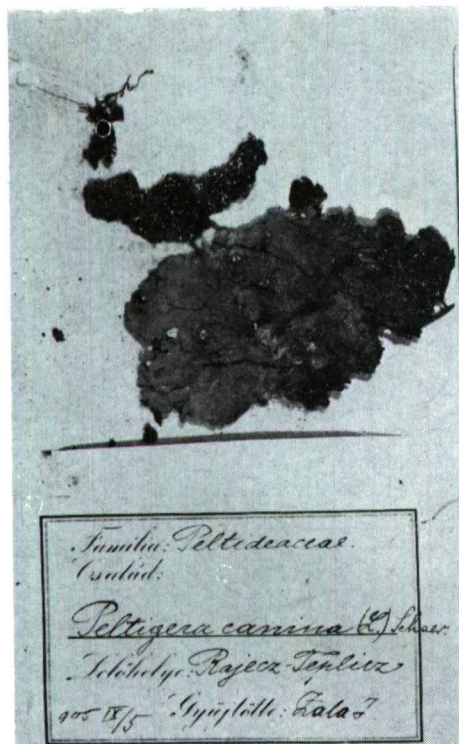
3. ábra. A *Drepanocladus uncinatus* moha herbáriumi lapja. GREGUSS PÁL gyűjtése 1912-ből



4. ábra. Az *Usnea barbata* zuzmó herbáriumi lapja. MARCZÉLLY KORNÉL gyűjtése 1903-ból



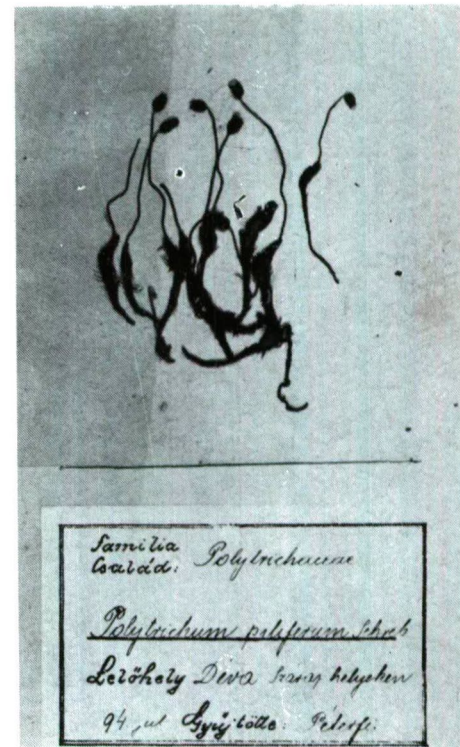
5. ábra. A *Cladonia deformis* zuzmó herbáriumi lapja. MÓCZÁR MIKLÓS gyűjtése 1905-ből



6. ábra. A *Peltigera canina* zuzmó herbárium lapja. ZALA ISTVÁN gyűjtése 1905-ből



7. ábra. Az *Usnea dasypoda* zuzmó herbárium lapja. QUINT JÓZSEF gyűjtése 1906-ból



8. ábra. A *Polytrichum piliferum* moha herbárium lapja. PÉTERFI MÁRTON gyűjtése 1894-ből

II. A Biológiai Collatio és szerepe a biológus tanárok képzésében

Főiskolánk elődjén, a Pedagógiumban folyó oktató-nevelő munkát igen hatásonosan egészítette ki a Biológiai Collatio, amely a tantervi foglalkozásokon kívüli elmélyedés szolgálatában állt. A fejlődő biológiai tudomány iránt különösen érdeklődő, illetve a biológiában tovább dolgozni akaró hallgatóknak olyan köre volt ez, amely főként a mai szakköri és tudományos diákköri munkálatokat, s bizonyos mértékig a speciálkollégiumok és fakultatív órák funkcióit egyesítette magában.

A Pedagógium biológus körének ez az elnevezése nagyon találó, mert rámutat arra a feladatra, amelyet a lekes, megismerésre vágyó biológus diákok e körben végeztek: összegyűjteni, összehordani az akkori idők legnevezetesebb, legjelentősebbnek számító új biológiai eredményeit, felfedezéseit, s ezzel nagyban és differenciáltan hozzájárulni az akkor korszerűnek számító biológiai ismeretállag mennél többirányú elsajátításához. Erőbeli, áldozatos „adakozások” voltak ezek az esti összejövetelek a Pedagógium biológiai előadótermében, hogy ki-ki magától telhetően segítse a közösség ismeretbeli gyarapodását, s maga is mennél jobban épüljön belőlük. MARCZÉLLY KORNÉLTÓL, már mint tanítóképző-intézeti tanártól hallottam, hogy szellemi Csáki-szalmájának is nevezték eleinte ezeket az esti összejöveteleket, mert mindenkinek jogában állott, hogy a bőkezű és ingyenes ismeretnyújtásból mennél többet vigyen el magának.

A Biológiai Collatio áldozat volt, mert csak esténként, vacsora után jöhettek össze, úgyszólván egész napos elfoglaltság után, hiszen a biológia mellett fizikát és kémiát, sőt többnyire legnehezebb tárgyként matematikát is kellett tanulniok. Több idős tanítóképző-intézeti tanártól, a Biológiai Collatio egykori tagjaitól hallottam, hogy szinte felüldülés számba mentek náluk ezek az esti előadások, beszámolók és vitaestek, amelyeken az akkori idők biológiai „szenzációit”, vagy a saját gyűjtő, kutatómunkabeli eredményeit és problémáit megbeszélétk.

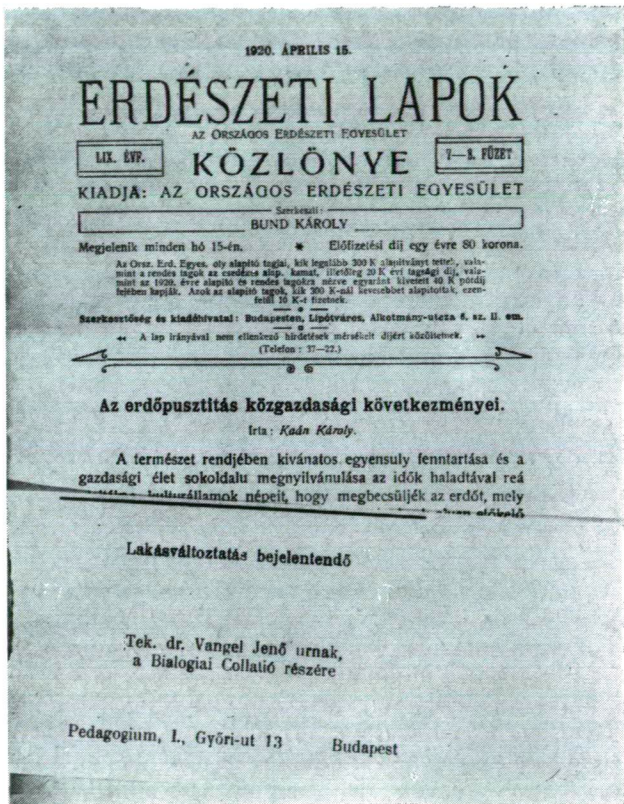
A Biológiai Collatio eléggé laza, rugalmas szervezetű közösség volt. Volt vezetősége, mindig a legkiválóbb felsőbbévesek közül, munkájuk vagy szervezőkészségük elismeréseképpen. A tagság is inkább csak önként verbúváldott, néha humán szakosokból is, a téma természetének megfelelően. Legfőbb feltétel az igazi érdeklődés volt. A tagok a közös érdeklődés miatt tisztelték, szereték és segítették egymást.

A Biológiai Collatiót leginkább összetartó erő a hallgatók szorgalmán és megismerési vágyán kívül igen jelentős mértékben VÁNGEL JENŐ személye volt, aki nemcsak mint a biológia tanára állt tekintélyben, hanem mint kutató tudós, és 1910-től mint az egész intézmény hosszú időn át működő igazgatója is. VÁNGEL JENŐ mindig gondoskodott arról, hogy a Collatio kutató, kiváló teljesítményt nyújtó tagjai anyagi vagy erkölcsi elismerésben is részesüljenek. Kivételes adottsága volt arra, hogy mecénásokat nyerjen meg a vezetése alatt álló intézmény, a Collatio, illetve a polgári iskolai tanárképzés nagy ügyének. Erre a támogatásra a Pedagógium eléggé rá is szorult, mert a nyújtott ellátmány általában szerény, sőt olykor szegényes volt. VÁNGEL JENŐ tudós, világosan látó, megnyerő egyénisége jelentősen vitte előre a régi Főiskola fejlődését. Az adományok eleinte csak a Collatiót, majd mindinkább az egész intézmény életét támogatták. Az időnként rendezett nagy kirándulások, gyűjtőutak, külföldi utazások jelentős mértékben e támogatásokból fedeződtek.

A Collatiót nemcsak magánosok támogatták, hanem tudományos egyesületek is. Ennek a szemléltetésére mutatunk be egy kis relikviát, amelynek jelentéktelen látszata mögül VÁNGEL JENŐ nagy gondoskodása és társadalmi tekintélye csillan elő. A 9. kép az Erdészeti Lapok egyik számát mutatja be. A füzet alsó felén feltéptelenül áll a nyomdai borítószalag a címzett megjelölésével: „Tek. dr. Vangel Jenő úrnak, a Biológiai Collatio részére”. A címzésből látható, hogy ez a tudományos lap a Biológiai Collatio részére folyamatosan járt, hiszen a szalagon a cím nyomtatottan

áll, a Collatio megjelölés előtt azonban VÁNGEL neve szerepel. A címzésnek ez a kettőssége kétféle módon magyarázható. Mivel a Biológiai Collatio nem volt hivatalosan elismert egyesület, a folyóirat küldését kérő VÁNGEL JENŐ a maga nevét is megjelölte. A másik eshetőség az, hogy ezt a kettős címzést az Erdészeti Lapok szerkesztősége, vagy maga az Országos Erdészeti Egyesület — ismervén VÁNGEL JENŐ nemes ügybuzgalmát — tiszteletből „önkéntesen” adta a nyomdának, jelezvén, hogy e szép törekvés mögött VÁNGEL JENŐ védnökösködő személye áll. Bármiként volt is, a pártfogó nemes gondoskodása, nevének a Collatioval való összeforrottsága vitathatatlan.

Mégis, az a körülmény, hogy az Erdészeti Lapok szóban levő példánya 1920 április 15-iki keltezésű, arra utal, hogy talán inkább a második magyarázat szerint történhetett a dolog. VÁNGEL JENŐ ugyanis 1918 december 29-én Budapesten meghalt. S erről az Erdészeti Egyesület is tudomást szerezhetett. Nem lehetetlen, hogy a lap szerkesztősége az elhunyt iránt való tiszteletéből küldte még egy ideig a lapot. De miért maradt a megcímzett borítószalag feltéptelenül? Lehet, hogy óvatosságon kibontották és elolvasták a küldeményt, majd gondosan visszahelyezték a borítószalagba — emlékezésül, tiszteletből...



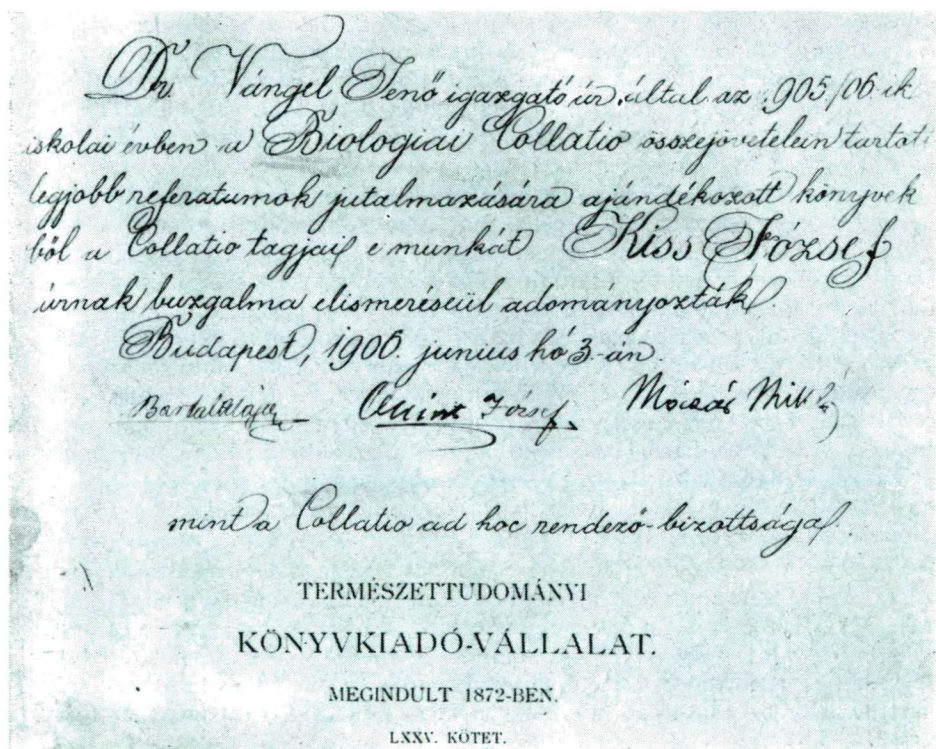
9. ábra. Az Erdészeti lapok 1920 ápr. 15-i számán a borítószalag kettős címzése is arra utal, hogy VÁNGEL JENŐ a Biológiai Collatio nemeslelkű védnöke volt

A Biológiai Collatio havonta vagy kéthetente tartott összejöveteleket. Ezen legtöbbszörre egy-egy hosszabb előadás, majd néhány rövidebb referátum hangzott el az akkori idők új biológiai eredményeiről. Előadók rendszerint az ifjúság közül kerültek ki. Ritkábban az oktatók is tartottak előadásokat. VÁNGEL JENŐ pl. több ízben is beszélt érdekfeszítő biológiai kutatásokról. Így került sorra pl. a Salvarsan-készítmény használata EHRlich—HATA felfedezése nyomán, ismételten a fajkelet-

kezés problémája a darwinizmus és a mutációs elmélettel kapcsolatban, a növényi szénasszimiláció és a kemoszintézis, az erdő- és természetvédelem kérdései, stb.

A Collatióban ritkán sor került arra is, hogy a tagok saját kutatási eredményeikről számoltak be. QUINT JÓZSEF pl. a Római-fürdő, GREGUSS PÁL pedig a Suriánitengerszem *Bacillariophyceae*-vegetációját kutatta. Eredményeikről a Collatio előtt mindketten előadást tartottak. E témákra főként azért került sor, — emlékezik vissza diákkorára a Kossuth-díjas GREGUSS professzor — mert VÁNGEL JENŐ nagyon kedvelte a vonzó morfológiájú kovaalgákat, amelyek akkoriban különösen az érdeklődés homlokterébe kerültek.

A Collatio legeredményesebben dolgozó előadói a tanév végén jutalmazásban is részesültek, amelyet ünnepélyes külsőségek között osztottak ki. A jutalmak szerények voltak, többnyire olyan biológiai tárgyú kézikönyvek, amelyek a leendő tanár saját kis könyvtára megbecsült darabjaivá váltak. Erre vonatkozóan is előkerült egy emlék, amelyet a 10. kép mutat be. A képen a Természettudományi Könyvkiadó-Vállalatnál megjelent Szutorisz: A növényvilág és az ember című könyv előlapja látható a jutalmazás indoklásával. Eszerint ezt a még ma is értékesnek számító könyvet a Collatio ad hoc bizottsága a nevezett tanárjelöltnek egyik legjobb referátum jutalmazásaként VÁNGEL JENŐ adományából nyújtotta át. Sajátságos, hogy a jutalmazott tanárjelölt akkor még biológus vonzódású volt, későbbi tanárkodása során viszont a matematika elismert pedagógusává fejlődött.



10. ábra. VÁNGEL JENŐ könyvadománya a Biológiai Collatio egyik eredményesen dolgozó tagjának. (Az átadó ad hoc rendező bizottság tagjai: Quint József, Bartal Alajos és Mócsár Miklós)

Összefoglalva: mai szemszögből a Biológiai Collatio az akkori tanterven kívüli biológiaoktatást három vagy négyféle funkcióval segítette. A vitaestek és referátumok többségben voltak, azaz a Collatióban inkább a mai szakköri jelleg dominált. Önálló kutatómunka ismertetésére és oktatói előadásokra ritkábban került sor, vagyis a mai tudományos diákköri, illetve speciálkollégiumi és fakultatív tárgyi funkció kevésbé került előtérbe.

III. Visszapillantás néhány biológus hallgató tanulmányaira és tanári életútjára

Az egykori Pedagógiumnak sok kiváló neveltje volt. Az előbbieken említett régi hallgatók közül öt olyanról emlékezünk röviden, akik tanulmányi téren és a Biológiai Collatióban különösen példamutatóan dolgoztak, s akiket a fennmaradt tárgyi emlékek vagy visszaemlékezések kiemelkedően áldozatkész egyéniségekként állítanak elénk. Méltassuk hát QUINT JÓZSEF, MÓCZÁR MIKLÓS, STRAUB FERENC, WOLCSÁNSZKY JÁNOS és GREGUSS PÁL életútját.

Quint József

A hazai nevelésügy és pedagógusképzés egyik legkiemelkedőbb újabbkori vezető egyénisége volt. Zsombolyán született 1882 április 28-án. Gyermekkorától nevelői pályára készült, szerette a megismerést és annak nyomban átlátnálását. Első vágya teljesült, Kiskunfélegyházán az Állami Tanítóképző Intézetben nyert tanítói képeztést 1901-ben. A budai Pedagógiumban folytatta tanulmányait, ahol 1904-ben kiváló tanári képesítést szerzett. A budapesti Tudományegyetemen tovább tanult, ahol 1906-ban a tanítóképző-intézeti tanári képesítést is elnyerte.

Pedagógiumi tanulmányainak három esztendejét nagy akarással használta ki. Ernyedetlen szorgalommal tett eleget a már ismertetett sokrétű tanulmányi követelményeknek, s a kortársak visszaemlékezéseiből tudjuk, hogy az ötféle szak minden ágában kitűnt példamutató kitartásával, kezdeményezőkézségével és nagy-nagy segíteniakarással. E tulajdonságok adományozták részére, hogy diáktársai öregebb fejjel is hallgattak szavára, már másodéves korában is vezetőjüknek ismerték el. A megismerés minden területe érdekelte, legfőképpen mégis a biológiai stúdiumok felé vonzódott. Mind botanikai, mind zoológiai téren rendkívüli alaposággal tevékenykedett. Tárgyi emlékek beszélnek róla, hogy a botanikai gyűjtőmunkában fáradhatatlan volt, kezdeményezte a herbárium összeállítását, s különösképpen a tudományos kutatómunka megszervezését. A Biológiai Collationak igen aktív tagja volt, referátumait nagy figyelemmel hallgatták, s hangját a vitákban is többnyire véleményformálóan fogadták el.

Egyetemi tanulmányai alatt is hűségesen élt a pedagógiumi életben. A polgári iskolára már végzett tanár volt, mégsem fordított háttal a tavaly előtt még Alma Maternek. Még 1906-ban is gondolt a pedagógiumi herbáriumra, s a 7. kép bizonyossága szerint azt további gyűjtéseivel gyarapította. A Biológiai Collationak továbbra is hűséges tagja, véleményformálója, s a 10-ik kép azt beszéli el, hogy mint tanítóképző-intézeti tanár is a Collatio ad hoc bizottságában a jutalmat átnyújtók vezetőjeként szerepel.

Mint tanítóképző-intézeti tanár Budapesten tanít. Ezzel nem érzi magát befutottnak, sorsának azt még keményebb munkával hálálja meg. Pedagógiai tevékenysége jutalmaként 1916-ban tanítóképző-intézeti igazgatóvá nevezik ki. Közéleti mun-

kássága folyton szélesedik. A Köznevelési Tanács, a Testnevelési Tanács és a Tankönyvügyi Bizottság tagja. Később a Testnevelési Főiskola előadó tanára is volt. Kortársi visszaemlékezések beszéltek róla, hogy a Tanácsköztársaság idején áldozatkészen dolgozott.

Irodalmi munkássága igen termékeny. A Biológiai Collatióban kutatómunkát végez, s a Budapest melletti Római-fürdő és a trencsénteplenci tó kovamoszat-vegetációját tárja fel. Ennek a termése a Növénytan Közleményekben (1905—1908) lát napvilágot. A szükség úgy hozta, hogy Test- és egészségtan könyvet írjon a tanítóképző-intézetek számára, amely akkoriban házagópótlónak számított. Áldozatos munkásságára talán mégis leginkább az jellemző, hogy a népiskolákat is segítette tankönyvek írásával. Pedagógiai gondolatait számos értékes tanulmányban foglalta össze.

QUINT JÓZSEF élete viszonylag rövid volt, 47 éves korában, élete beérettsege idején hunyt el 1929 április 28-án. A magyar nevelésügy nagy, mindenkor segítőnkész egyéniségét veszítette el benne. Élete rövidsége a sok-sok segíteni akarásért adósa maradt, de talán ezért is biztosít részére az emlékezet a nagy nevelők körében maradandó helyet.

Móczár Miklós

A hazai tanítóképzés és népművelés egyik igen erős oszlopa volt. Kiskunfélegyházán született 1884 december 3-án, kisparaszt szülők 12-ik gyermekeként. Nevelő-környezete a Mi Sándorunkat is nevelő félegyházi tanyavilág volt, onnan hozta magával a föld és művelői iránti rajongó szeretetét... És ezekhez hű is maradt egész életén át.

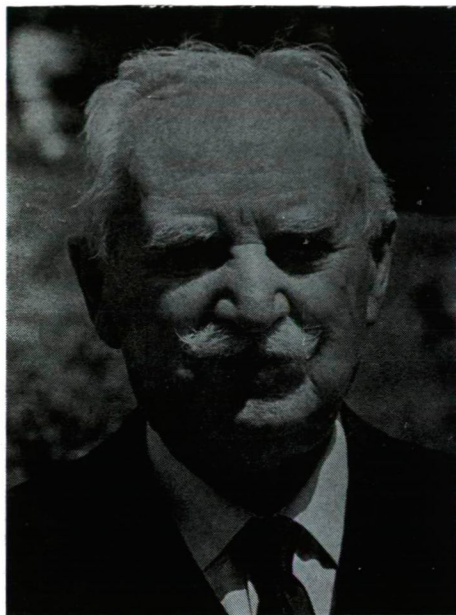
Gyermekfejjel is életfeladatként látta a dolgozók anyagi, erkölcsi és kulturális emelését, de emellett a természetben való búvárkodást is, — s mint egyik életrajzában írja: ezért lett pedagógus.

A félegyházi Tanítóképzőből kitűnő oklevéllel került ki, s ugyanezen őszön még gazdasági tanfolyami bizonyítvánnyal, három doboz rovargyűjteménnyel és kis herbariumnyi szárított növényekkel is felszerelve, nagy akaraterevével és hivatástudattal ment fel a budai Pedagógiumba, ahol rátermettsége láttán VÁNGEL JENŐ csakhamar rábízta a Főiskola akkor még kezdetleges rovargyűjteményének kezelését és fejlesztését. Polgári iskolai tanári oklevelét 1906-ban nyeri, majd utána 1908-ban a budapesti Tudományegyetemen a tanítóképző-intézeti tanári oklevél birtokosa is lesz.

A Biológiai Collatio munkájába ugyancsak nagy aktivitással kapcsolódott be, s míg QUINT JÓZSEF a botanika, Ő a zoológia terén fejtett ki magas színvonalú munkát. Tapasztalásbeli nagy természetismeretét és kiváló felkészültségét diáktársai értékelték, így nemcsak a Collatio vezetésében, hanem — mint arról a 10. kép is tanúsodik — annak ad hoc bizottságaiban is gyakran helyet foglal. Collatiobeli referátumai a zoológia és annak gyakorlati vonatkozásai köréből kerülnek ki. A Collatio munkájáról egyébként az Ifjúság c. folyóirat 1905-ös évfolyamának egyik számában tájékoztatást is írt.

Tanári okleveleivel zsebében egy évig a Főiskola kollégiumában felügyelőtanároskodik, majd tanári állásba kerül. Részt vesz a jénai egyetem egy tanfolyamán, majd tanulmányozza Halle, Berlin, Hamburg, Drezda, Prága, Wien természettudományi múzeumait és állatkertjeit. Amikor a Pedagógiumot hat év után elhagyta, 45 doboz bogár- és darázsgyűjtemény bizonyította, hogy méltó volt VÁNGEL JENŐ bizalmára. Mint képzőintézeti tanár Kassán 10 évig, szülővárosában Kiskunfé-

egyházán ugyancsak 10 esztendeig működik, majd 1930-ban a jászberényi Állami Tanítóképző Intézet igazgatójává nevezik ki. Itt működik 1942-ig, nyugalomba vonulásáig. A jászberényi Képzőt nyolc esztendő alatt mintaintézeté alakította. Virágkultuszt létesített, s mint írja: „*A virágos iskola, virágos város, virágos tanya és virágos lélek indult el onnan hódító útjára!*”.



Móczár Miklós
(1884-1971)

Rendkívül széles körű munkát fejtett ki pedagógiai, népművelési, társadalmi és tudományos téren egyaránt. Tankönyveinek száma 25, s gyakorlati irányú nevelési elveit és módszereit 40 tanulmányban fejtette ki. Írt az iskola és a tájegység kölcsönös egymásrahatásáról is, e téren megelőzve a táj- és falukutatást. A népművelésben nemcsak mint előadó, hanem mint gondnok és elnök is tevékenykedett. Évente kb. 30—40 népművelési előadást tartott.

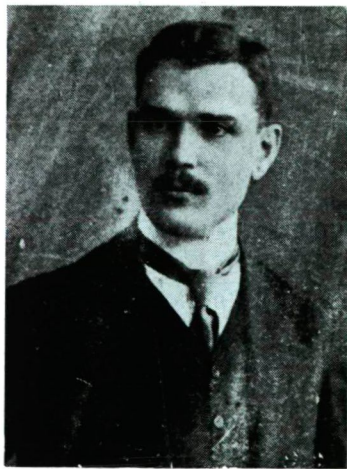
A felszabadulás után tovább dolgozik, leghosszabb ideig a Természettudományi Múzeum Állattárában. Nemzetközileg is elismert entomológus volt. A Magyar Rovartani Társaságnak évtizedeken át választmányi tagja, s a Frivaldszky-plakett adományozásával is kitüntetik. A 25 doboznyi Hymenoptera-gyűjteményét rendeletileg védetté nyilvánították. Az a nagy megtiszteltetés is érte, hogy egy, a tudományra nézve új bogárfélét az ő nevére neveztek el.

Élete alkonyán, 87 esztendősen hunyt el 1971 januárjában. Kutatási eredményeiről temetési búcsúztatóján hangozott el: „Nem lesz nemzedék, suhanjon bár tova évtizedek sokasága, amely nem lesz kénytelen visszapillantani ezekre az alapvető munkákra.” De talán még ennél is több volt tanítói tevékenysége. A félegyházi határ zöld búzamezői között épült fel, s szülőföldje iránti vonzalom hajtotta egész életútján, hogy tanítsa tanítónemzedékek során át a búzamezők népét...

A falusi nép felemeléséért egész életén át dolgozó pedagógus típusa, akiből a nagy tudományos talentum nem nőhetett ki a tér- és időbeli környezet mostohasága miatt. Az akkori Máramaros-megyei Hosszúmezőn született 1881 július 26-án. Nehéz iskolázási viszonyok közepette Ungvárra, az ottani Tanítóképzőbe kerül, ahol szorgalmas munkája árán képesítést nyer, s nyomban Boroskó község tanítója lesz. A körülmények-adta sorsával már-már megbékél, amikor felettesei kiváló képességeit felismerve úgy határoznak, hogy további tanulmányokra javasolják.

Némi támogatással a budai Pedagógiumba kerül, ahol nagy lendülettel fog munkához. A Biológiai Collatio megindításában jelentős tevékenységet fejt ki, részben előadásokkal, részben kutatómunkával. Alighanem kissé visszahúzódnó természetére vezethető vissza, hogy a Collatio vezetésében kevésbé szerepel. Kutatói munkássága már másodéves korában kibontakozik, s figyelmét elsősorban a mohák ragadják meg. Korai kapcsolatot létesít a dévai magányában szüntelenül dolgozó PÉTERFI MÁRTONnal, aki szívesen segíti, s akitől sokat is tanul.

A Pedagógiumot 1903-ban végzi el, de az Alma Materrel továbbra is kapcsolatban marad. Lehetőségei szerint résztvesz a Collatio munkájában is. A mohákat fáradhatatlanul kutatja, s ezutáni gyűjtéseinek egy részét is a Pedagógiumnak aján-dékozza. Az 1. képen látható moha is ily módon került a Pedagógium birtokába 1904-ben, vagy az utána következő években. Közben nagy tudományos tervek érlelődnek benne. A Keleti Kárpátokban és az Alpokban sok mohát gyűjt azzal a célkitűzéssel, hogy összehasonlító vizsgálatukkal alkalmazkodó képességüket is felfedje. E gyűjteménye valószínűleg teljesen elpusztult. A Növényteni Közlemények hasábjain 1905-ben jelenik meg egy mohatanulmánya „Beiträge zur Kenntniss der Laubmoose Ungarns” címmel.



Wolcsánszky János
(1881-1959)

Tanári működését 1905-ben kezdi a temesvári polgári iskolában. A mohákat itt is tanulmányozza, s a már nagyra növekedett mohaherbáriumáért a Magyar Tudományos Akadémia elismerő levéllel tüntette ki. Az első világháború alatt 1914-től 1918-ig mint tartalékos tisztnek katonáskodnia kellett. A háború után 1918-ban Ba-

lassagyarmatra kerül, ahol a polgári iskolában eleinte mint tanár működik, majd igazgatóvá nevezik ki. Az új körülmények között életcélját is másként látja. A mohák szenvedélyes kutatása helyett egész energiájával a nevelés felé fordul. Gyermekkorára emlékezve elsősorban a nehéz iskolázási viszonyokon igyekszik segíteni. A nógrádmegyei munkás- és parasztgyermekek számára kollégiumot szervez, a leánytanulók részére pedig kétéves továbbképző kereskedelmi tanfolyamot. A köznevelés terén ez nagy eredmény volt.

Balassagyarmaton hunyt el 1959 december 17-én, 78 éves korában. Életútja nehéz volt, de nevelési eredményekben nagyon gazdag. Az áldozatos tenniakarás az eleinte ambiciózus tudós egyéniséget hivatott pedagógussá avatta, akinek emléket elsősorban tanítványai tisztelete és szeretete őrzi.

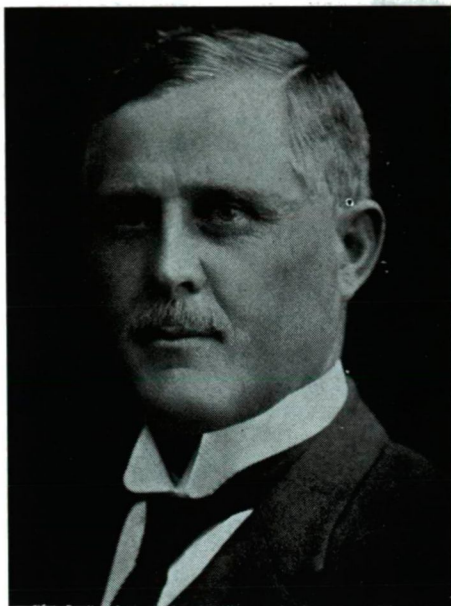
Straub Ferenc

A lényeglátásra és a pontos, önálló véleményformálásra való nevelés pedagógusegyénisége volt. Életútján a sokirányú képzettség és tág látókör áldozatos munkakészséggel párosult. A Bács-Bodrog megyei Újfutak községben született 1884 március 8-án. Pedagógusi pályára készült. A kalocsai Tanítóképzőben 1899-től 1903-ig tanul, majd a budai Pedagógiumban folytatja tanulmányait 1906-ig. Utána a budapesti Tudományegyetem természettani szakcsoportján folytatja tanulmányait, s 1908-ban tanítóképző-intézeteti tanári oklevelet nyer.

A Pedagógiumban matematikát, kémiát, fizikát és biológiát egyaránt tanul, visszaemlékezései szerint botanikát és matematikát különösen nagy vonzalommal. Tevékeny tagja a Biológiai Collationak, ahol referátumokat tart és kutatómunkát is végez. A zuzmók és a mohák egyaránt nagyon érdeklik, s ezek tanulmányozásába még pedagógiumi hallgató korában belekezd. Egyetemi tanulmányai során különösen a zuzmók rendszertanával foglalkozott részletesen, de a mohákat is tovább tanulmányozza. Erre több tárgyi emlék is utal. A 2. képen látható *Polytrichum* mohát pl. Polhorafüdüön gyűjtötte. A mohák behatóbb tanulmányozása során PÉTERFI MÁRTONnal tudományos kapcsolatba kerül. Erről egyébként a Fragmenta Botanica 1962-es évfolyamában BOROS a következőket írja: „A Tiszamentén STRAUB F., tanárjelölt és társai gyűjtenek először: Alpárról 6, PÉTERFI által revideált mohát említene (1907).” Szorgalma e téren úttörő jellegű volt. Egyetemi tanulmányi ideje alatt több tanulmányi utat is tett Horvátország, Ausztria és Olaszország területére.

Tanári munkáját a nagyvárad Tanítóképzőben kezdi 1908-ban, ahol 1923-ig működik. A következő évben Szegedre kerül az itteni Tanítóképzőhöz, s itt tanít nyugdíjaztatásáig, 1943-ig. Munkáját példás pontossággal és nagy elhivatottsággal végzi. Szegedi működése során VADÁSZ ZOLTÁN gyakorló iskolai tanítóval együtt népiskolai tankönyveket és vezérkönyveket ír. Éspedig: 1. Számolás és mérés tanításának vezérkönyve népiskolák I—IV. o. számára (második kiadásában e mű három részben jelent meg, a I—II., III—IV. illetve V—VI. osztályokra vonatkozóan). 2. Természeti, gazdasági, háztartási ismeretek vezérkönyve (III—IV. o. anyaga). 3. Népiskolai tankönyvek: a) Természeti, stb. ismeretek III—IV. o. (1932); b) Természeti, stb. ismeretek V—VI. o. (1931); c) Az élet számokban I. o. (1942); d) Az élet számokban V. o. (1943).

Az 1928—29-ik tanévtől kezdve mint szakvezető tanár résztvesz a tanítóképző-intézeteti tanárok képzésében is. A biológia-kémia szakos tanítóképző-intézeteti tanárjelöltek (okl. polgári iskolai tanárok) tanítási gyakorlatait vezeti nagy lelkiismeretességgel. E sorok írója is abban a szerencsében részesült, hogy nála taníthatott, s halk



Straub Ferenc
(1884 1944)

szavú tanácsaiból sokat tanulhatott. Pontos és igényes munkája elismeréseként intézeti igazgatóhelyettesi, majd tanulmányi felügyelői és c. igazgatói kinevezéssel tüntetik ki.

Közvetlenül a felszabadulás után a szegedi Tanítóképző Intézet egyik jegyző-könyvében a következőket rögzítették le munkásságáról:

„36 évet töltött a magyar tanítóképzés szolgálatában. Példaadó tanári személység, kiváló szakember. Sok értéket indított el a kutatás és a tanári hivatás felé. Mint tanár és mint az ifjúsági egyesület vezetője a legszegényebb társadalmi réteg fiait segítette, támogatta, vezette. Emberi és tanári magatartása: törődött tanítványaival. Segítséget adott a magyar tanítóság kezébe könyveivel.”

Szegeden húnyt el 1944. szeptember 23-án. Ez a tudományos vonzódással induló, majd kétszeresen is a magyar pedagógusképzés nagy ügyébe torkolló életút sok-sok értéket nyújtott a magyar nevelésügy számára. A Tőle nyert szellemi kincsek a tanítványok generációin át továbbadódtak és tovább sokszorozódnak.

Greguss Pál

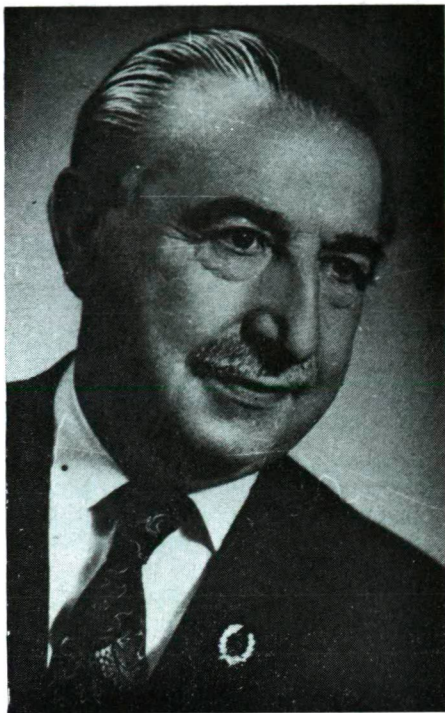
Rendkívüli munkaszeretet, önigényesség és a tanítványok mindenkori példamutató segítése jellemzi ezt a nagy, még ma is egyenesen haladó pedagógusi életutat, amely egyben egy élet tudományos munkásságára alapozódott. GREGUSS PÁL a Csanád-megyei Torna községben született 1889 december 31-én. Nehéz gyermekévek után 1906-ban az aradi Tanítóképzőbe kerül, ahol WAGNER JÁNOS, a neves botanikus is tanára volt. WAGNER a botanikát szerető fiatal tanítójelöltet a nyári szünetekben a Retyezátra, a Máramarosi havasokba, az Aldunára, Horvátországba, a Plje-

sevicára, a Plitvicai tavakhoz és az Isztriai félszigetre küldi botanizálás céljából. Az ezekről szóló pályadolgozataiért díjakat is nyert, s egy dolgozata nyomtatásban is megjelent.

Kitűnő-rendű tanítói oklevéllel 1910-ben a budai Pedagógiumba került, ahol hamarosan VÁNGEL JENŐ mellett tanársegédeskedett. Botanikus tanára MOESZ GUSZTÁV volt. Másod- és harmadéves korában a Kudzsiri havasok növényzetét gyűjti össze, majd a Suriáni tengerszem kovamoszatait tanulmányozza. Ez utóbbiról szóló dolgozatával a Természettudományi Társulat Schilberszky Károly-féle Millenniumi jutalomdíját nyeri el. Munkái nyomtatásban is megjelentek. A Biológiai Collatióban is jelentős munkát végez. Itt számos előadást tartott, több alkalommal a származástani elméletekről. Jeles rendű tanári oklevelével 1913-tól tovább folytatja tanulmányait a budapesti Tudományegyetemen. A háború kitörésekor 1914-ben be kell vonulnia, de közben 1916 nyarán módja nyílt a tanítóképző-intézeti tanári oklevél elnyerésére is. Katonai parancsnoksága 1916 őszén a prágai német egyetemre vezényelte, ahol mint tanársegéd másfél évet töltött. Módja volt PASCHER és más nagynevű professzorok hallgatására is. PASCHER biztatására írta meg „Ein Gedanke zur polyphyletischen Entwicklung der Pflanzenwelt” c. nagyobb dolgozatát, amely a Beihefte zum Botanischen Zentralblatt-ban jelent meg. Mint rokkant segédszolgálatost 1917-ben a csáktornyai Tanítóképző Intézethez nevezték ki, majd Csáktornya megszállása után 1919-ben a budapesti Tanítóképzőbe mint helyettes tanár került.

Pedagógiai tanulmánya eredményeként hamarosan kinevezést nyer a Polgári Iskolai Tanárképző Főiskolára, ahol mint tanársegéd és gyakorló iskolai tanár működik 1928-ig, a Főiskola Szegedre helyezéseiig. A Főiskolán lendületesen dolgozik. Több tudományos tanulmányt ír, s a doktorátust is leteszi, majd a budapesti Tudományegyetem 1927-ben „A száras növények ivaros szaporodása” c. tárgykörből magántanárává habilitálta. A Debreceni Egyetem újonnan létesülő Természettudományi Karán őt kérték fel a Növénytani tanszék megszervezésére, majd 1928-ban a Szegedre lehelyezett Főiskola Növénytani tanszékére nevezik ki. Érdeklődése itt az örökléstani problémáktól a szövettani-xylotómiai kérdések felé irányul. Több praehisztórikus faszén- és famaradvány meghatározásakor látja meg, hogy e téren a fajok determinálása az összehasonlító szövettani munkák híján nagy nehézségekbe ütközik. Ezért 1938-ban megjelenteti „A hazai őshonos lombosfák meghatározókulcsa szövettani alapon” c. munkáját, amelyben kb. 60-féle fa szövettani alapon való determinálását kíséri meg.

A szegedi Tudományegyetem Növénytani tanszékére 1941-ben nyer kinevezést. Ettől kezdve tudományosan még többet dolgozhat. Így jelenik meg magyar és német nyelven 1945-ben „A középeurópai fák és cserjék meghatározása szövettani alapon” c. nagy munkája, amely 1000 eredeti mikrofényképpel és 250 tábla eredeti rajzzal nemzetközi viszonylatban is nagy elismerést vívott ki. Ezt nemzetközileg is mint a világirodalom egyik fontos forrásmunkáját tekintik. Mint xylotómus szakembert a növénypaleontológusok is mindinkább többször keresik meg növényi kőületek determináltatása céljából. Különösen a fenyőmaradványok meghatározása ütközött nagy nehézségbe, összehasonlító munka híjával. Ezért a fenyők xylotómiájába nagy kitartással mélyed el. „Az élő nyitvatermők xylotómiája” c. akadémiai doktori értekezése 1955-ben angol és német nyelven egyaránt megjelenik, s ezt nemzetközi viszonylatban is mint alapvető forrásmunkát emlegetik. E mű a lipcsei Nemzetközi könyvkiállításon és Magyarországon is „Az év legszebb könyve” kitüntetést nyerte, s rövidítve orosz nyelven is megjelent. Az „Identification of living Gymnosperms on the basis of their xylotomy” c. munkája 1970-ben jelent meg, ismertetve a bolygónkon élő összes fenyőfélék xylotómiáját. Ez munkássága csúcsteljesítménye volt.



Greguss Pál
(1889-)

GREGUSS PÁL életútját közel 300 mű megírása jelzi. Ebből 30 tudományos könyv, 35 iskolai tankönyv és egyetemi jegyzet. Ennek elismeréseként Kormányzatunk 1955-ben, 1959-ben, majd harmadszor 1965-ben a Munka Érdemrend aranyfokozatával tüntette ki. A Kossuth-díj ezüst-fokozatát 1958-ban nyeri el. Az egyetem dékánjaként és rektoraként is működött. Számos külföldi kitüntetésben is részesült. A Francia Botanikai Társaság 100 éves fennállása alkalmából emlékéremmel jutalmazza. Számos külföldi tudományos társaság tiszteletbeli tagjává választotta. Ma is kb. 400 külföldi kutatóval tart kapcsolatot.

Az elmondottak GREGUSS professzor életútjának nagy tárgyi értékei. Ezek mellett fő hivatásaként a biológus tanárok és kutatók százait indította útnak, akik között egyetemi és főiskolai tanárok, illetve tudományos főmunkatársak is szép számmal szerepelnek. Mindannyian nagyon sokat kaptunk Tőle, s Mesterünknek Főiskolánk 100 éves fennállásának ünneplése alkalmából is mindannyian kívánunk sok erőt és jó egészséget.

IV. Befejezésül

Tartozunk még annak megemlékezésével, hogy az egykori Pedagógium, ill. az annak utódaként szereplő Polgári Iskolai Tanárképző Főiskola a biológusok között még számos kiválóságot nevelt. Ezek többségükben idehaza, részben külföldön értek el nagy sikereket. Hazai neves botanikusaink között szerepel WAGNER JÁNOS, aki a Pedagógiumot még a múlt században végezte. Mint tanítóképző-intézeti tanár

Csáktornán, Kiskunfélegyházán és Aradon működött, ahol Greguss Pál is tanítványa volt. Később Budapesten tanítóképző-intézeti igazgató, majd a tanítóképző-intézetek országos főigazgatójává nevezték ki. Több botanikai mű szerzője, tiszteletére nevére több növényt is elneveztek. A század elején a Pedagógium hallgatója volt KITTENBERGER KÁLMÁN is, a neves Afrika-kutató, aki tanulmányait 1902-ben megszakította és Kelet-Afrikába utazott a Kilimandzsáró és környéke zoológiai viszonyainak tanulmányozására. Afrikában több ízben járt, s leginkább a Magyar Nemzeti Múzeum részére gyűjtött. Úti- és vadászélményei leírásával szinte új természettudományos műfajt teremtett. A Pedagógiumban tanult NYÁRÁDY ERASMUS GYULA neves botanikus is, aki különösen Kolozsvár fióráját tanulmányozta részletesen, de Románia flórájával is behatóan foglalkozott. A Román Tudományos Akadémia is tagjául választotta. A régi pedagógiumi tanítványok között említhetjük még BÁNYAI JÁNOST is, az elismert geológus-botanikust, aki mint Abrudbánya polgári iskolájának igazgatója az Erdélyi Érchegység geológiai, bányászati és archeológiai viszonyait tanulmányozta. Később a székelykeresztúri polgári iskola igazgatójaként a Hargita geológiai felvételezését végezte a bukaresti Geológiai Intézet számára. Sokirányú egyéniség, botanikai felfedezései is jelentősek, s 1931-től néprajzi folyóiratot is szerkesztett. A pápai Tanítóképzőben hosszú időn át tanított a két kiváló pedagógus, MARCZÉLLY KORNÉL és ZALA ISTVÁN, akik a Pedagógiumban csaknem egyidőben diákoskodtak, s később tanári pályájukon együtt dolgozva segítették egymást.

Sok nevet és hozzájuk fűződően sok-sok eredményt lehetne még felsorolni. Célkitűzésünk azonban csupán csak néhány mozaikkövecske egymás mellé illesztése volt, hogy nagy vonásokban képet nyújthassunk a régi biológusképzés módjáról, nehézségeiről és eredményeiről.

БОТАНИЧЕСКИЕ МОЗАИКИ ИЗ ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ-БИОЛОГОВ СТАРОГО ПЕДИНСТИТУТА

И. Куш

По случаю столетия Сегедского Педагогического Института автор на основе предметных памятников и воспоминаний рисует картину о том, какова была подготовка преподавателей — биологов в пединституте (Pedagógium), предшественнике нашего института. Картина даётся приблизительно о первом десятилетии нашего века, и относится в первую очередь к учебной работе по ботанике. В то время биологи изучали как специальную дисциплину не только химию, но и физику и математику. Это препятствовало углубленной работе, в то же время дало такой синтез, который охватил всю тогдашнюю систему знания о материальном мире. На I. курсе были дисциплины фундаментального характера, на II-III курсах были систематизирующие и специализирующие дисциплины. На II. Курсе каждый студент собрал собственный гербарий и на III. курсе его разработал. Автор говорит и о профессорах.

Учебно-воспитательную работу хорошо дополнило т. н. Биологическое общество „Collatio”. Оно было таким обществом студентов, которое дало желающим глубже проникнуть в биологию обзорные лекции и рефераты, и в то же время сделало возможным проведение их любому из студентов. Здесь проводилась и отчасти научно-исследовательская работа. Снимки П 1—8 изображают собранные и разработанные растения гербария. Картины П 9—10 показывают моменты из жизни биологического общества „Collatio”.

Следующая часть показывает учебную работу и преподавательский путь пяти бывших студентов Quint József, Móczár Miklós и Straub Ferenc работали в педучилище, Wolcsánszky János был директором гражданской школы, а Greguss Pál как профессор пенсионер и сегодня ведёт научно-исследовательскую работу.

BOTANISCHE MOSAIKS AUS DEM LEBEN VON BIOLOGIE-HÖRERN DER ALTEN HOCHSCHULE

I. Kiss

Anlässlich des Zentenariums der Szegeder Pädagogischen Hochschule gibt der Verfasser aufgrund objektiver Andenken und Rückerinnerungen ein Bild über die Ausbildung der Biologie-Lehrer an dem einstigen Vorläufer der Hochschule, dem Pädagogium. Das Bild stammt etwa aus dem ersten Dezennium unseres Jahrhunderts und bezieht sich vor allem auf die botanische Studienarbeit. Damals lernten die Biologen nicht nur Chemie, sondern auch Physik und Mathematik als Hauptfächer. Dies behinderte die Vertiefung in die Arbeit in einer bestimmten Richtung, gab aber gleichzeitig eine Synthese, welche das damalige ganze Kenntnissystem der materiellen Welt umfasste. Im I. Jahrgang gab es Grundlegungs- und im II. systematisierende und spezialisierende Studien. Im II. Jahrgang hatte jeder Hörer ein eigenes Herbarium zu sammeln, das er dann im III. Jahrgang aufarbeitete. Verfasser tut auch der enistigen Professoren Erwähnung.

Wirksam ergänzt wurde die Unterrichts- und Erziehungsarbeit durch die sog. „Biologische Collation“. Dies war ein Verein der Studenten, der für die eine Vertiefung in die Biologie anstrebenden Hörer orientierende Vorträge und Referate bereitstellte und gleichzeitig auch deren Abhaltung für jedermann ermöglichte. Hier wurde teils auch wissenschaftliche Forschungsarbeit geleistet. Die Aufnahme 1—8 veranschaulichen die gesammelten und aufgearbeiteten Herbariumspflanzen während die Photos 9—10 Dokumente bzgl. des inneren Lebens der Biologischen Collation bieten.

Im folgenden Teider Arbeit findet sich eine Darstellung der Studentätigkeit und der Lehreraufbahn von fünf einstigen Hörern: *Joseph Quint*, *Miklós Móczár* und *Ferenc Straub* wirkten in der Lehrerbildungs-Anstalt, *János Wolcsánszky* war Direktor der Bürger-Schule und *Pál Greguss* — als pensionierter Universitäts-Professor — widmet sich auch heute noch der wissenschaftlichen Forschungsarbeit.

A GYLKOS GALÓCA ÉS NÉHÁNY RITKA GOMBA ELŐFORDULÁSA SZEGED KÖRNYÉKÉN

Írta: KAMARÁS GÁBOR

A nagygombák előfordulásáról, különösen a termőhelyeket illetően, már nagyon sokféle vélemény hangzott el. Leggyakoribb vélemény, hogy az Alföld klímája és termőhelyi viszonyai, mint az erdők és a kevés csapadék, nem kedveznek a gomba-vegetációnak.

E tanulmányhoz egyrészt az 1972-es évben nagyobb méretekben előforduló gombamérgezések adták az indítékot, másrészt annak igazolása, hogy a Dél-Alföld gombászatiilag még kevésbé ismert területén is akadnak olyan fajok, melyeket az idevonatkozó irodalom [1, 3] még kedvezőbb körülmények között is „ritka”-ként említ.

E munkában ismertetett fajok gyakoriak lehetnek középhegységeinkben és a Dunántúlon, de Szeged környékén mindig igen ritkán találtam. Több fajt a vizsgálati időszak hét éve alatt mindössze egy alkalommal sikerült fellelnem.

Vizsgálati területem Szeged környéke. Szeged város külterületét, továbbá Sándorfalva, Szőreg, Deszk, Sövényháza környékét dolgoztam fel. Igen változatos e terület: szikes legelők és lombos erdők egyaránt megtalálhatók. Kedvező csapadékos és meleg időjárás esetén az itteni gombamennyiség olykor vetekszik a hegyvidéki erdőségek gombabohozamával. Mindinkább kialakul bennem az a vélemény, hogy az Alföldnek e részén jóval több gomba terem, mint azt a közhiedelem tartja.

Az alkalmanként tömegesen megjelenő kalaposgombák közül elsőként a gyilkos galóca előfordulását szeretném részletezni.

A gyilkos galóca (*Amanita phalloides* Fr.) termőhelyeként BOHUS—KALMÁR—UBRIZSY munkái [1] csak általánosságban említi a lomberdőket, kiemelve, hogy e faj főleg tölgyfák alatt fordul elő.

Tapasztalataim szerint az Alföldön a tölgyeseken kívül előfordul nyárligetekben és nyárerdőkben is. Megjelenéséhez olykor egyetlen tölgyfacsemete is elegendő, ami a tölgygel való gyökérkapcsolatra utal.

Tölgy- és vegyes-erdőkben, azok szélein az erdei csiperkével (*Psalliota silvatica*) és a sárguló csiperkével (*Psalliota xanthoderma*) gyakran együtt jelenik meg. Többször is megtörtént, hogy a csiperkéket a fiatal gyilkos galócák közül szinte egyenként kellett kiválogatni. Mégis az Alföldön jóval kevesebb halálos kimenetelű gombamérgezés fordul elő, mint a Dunántúlon, vagy akár Budapest környékén. Mi ennek az oka? Valószínűleg a következő:

1. A szegedi piacon árult gombák zömét a szikes legelőkön gyűjtött szegfűgomba (*Marasmius oreades* Fr.), a mezei csiperke (*Psalliota campestris*), valamint az őzlábgomba (*Lepiota procera*) adja. A fenti fajok közül az őzlábgomba és a szegfűgomba nem téveszthető össze a gyilkos galóccával. A csiperke réti előfordulási területén pedig a gyilkos galóca nem található.

2. A gyilkos galóca tömeges előfordulási helye a tölgyerdő. Szeged környékén

és általában az Alföldön ebből az erdőtípusból található a legkevesebb. Ezáltal a gyilkos galóca termőterülete, így gyűjtési lehetősége is minimálisra csökken.

3. A Szeged környéki területek nem tipikus kirándulóhelyek, mint pl. a budai hegyek. Utóbbi helyekre hétvégeken a gombaismeretet nélkülöző túristák ezrei látogatnak, s szakismeret híján sokan esnek gyűjtőszenvédélyük áldozatává.

Sok utánjárásom ellenére sem sikerült kiderítenem a Szegeden előforduló gombamérgezések számát. Pontos adatot erre vonatkozólag senki nem adott. A mentőállomástól és a kórházaktól, valamint a KÖJÁL-tól nyert információ alapján az utóbbi két esztendőben Szegeden nem volt halálos kimenetelű gombamérgezés. Az 1972-es esztendőben ugyan két gyanús esetet jelentett a mentőállomás, de jegyzőkönyvük szerint ez sem végződött halálessettel.

A gyilkos galóca előfordulására is jellemző, hogy mindenütt megjelenik, ahol a mikroklimatikus tényezők számára kedvezőek. Általános tapasztalat, hogy a csemeterdő rossz gombatermő terület. Megfigyeléseim szerint ez valóban érvényes a gyakoribb és nagyobb termőtestű gombákra, de a gyilkos galóca ebben kivételnek tekinthető. Úgy tűnik, igen rövid idő alatt kialakul a gyökérkapcsolat a már egészen fiatal fák esetében is. A sándorfalvi fiatal tölgyesekben a gyilkos galóca szinte uralkodó faj. Miután a mikroklimatikus tényezők a gyilkos galóca számára kedvezőek, a termőtestek megjelenésére szinte biztosan számítani lehet.

Külön említést érdemel a gyilkos galóca megjelenése a csapadékmennyiség összefüggésében. Míg a nagyobb, vagy közepes termetű kalaposgombák aránylag sok nedvességet igényelnek, a gyilkos galóca olykor egészen száraz időben is képes termőtest képzésére. Kimondottan szárazságtűrő gombának tekinthető. E tulajdonsága különösen veszélyessé teszi, hiszen az erdőt járó turista, természetbarát más gombát nem találva csak ezzel a fajjal találkozik és gyűjti kosarába a halálhozó mérget.

A gyilkos galócát olykor a következők miatt nem ismerik fel, illetve tévesztik más fajjal össze:

1. Hanyagul gyűjtik, csak felületesen tépik le a termőhelyről, s emiatt a bocskort hordozó tönkrész a talajban marad.

2. Néha a bocskor igen mélyen fejlődik ki és esetleg még gondosabb gyűjtés esetén is észrevehetetlen az avar között.

A határozó könyvek ezeket a körülményeket nem említik, s célszerű az iskolai tanításban is erről beszélni.

Feltűnő, hogy a gyilkos galóca Sándorfalva—Sövényháza közötti országút déli oldalán nem található. Az országút déli oldalán ugyanis csak akác- és nyárerdők vannak. A gyilkos galóca viszont a tölgy gyökérkapcsolt gombája, így ezen a területen nem fordulhat elő. Hasonló a helyzet a gyűjtési területre eső legelőknél és fenyőerdők-nél is.

A Szeged-környéki gombatermő helyek más érdekességet is tartogatnak. Gyűjtőútjaim alkalmával néhány, az Alföldön ritkaságnak számító gombafajt találtam. Formagazdagságukkal leginkább a csillaggombák hívják fel magukra a figyelmet. Leírásukkal a „Csillaggombák Szeged környékéről” c. dolgozatomban részletesen foglalkoztam [2].

Egy korallgomba fajt 1972. IX. 24-én akácerdő talaján avar között találtam. Meghatározása a mai napig sem sikerült, bizonyára a kellő részletességű határozókönyv hiánya miatt. A BÁNHEGYI—BOHUS—KALMÁR—UBRIZSY-féle nagy határozóban [3] hozzá legközelebb álló fajok a *Ramaria stricta*, illetve a *Ramaria byssiseda* azonban mindkettőtől különbözik. A gomba leírása a következő:

A termőtest 2—3 cm, fehéres, okkeres, többszörösen elágazó. Az ágak enyhén

ív alakban görbülők, az elágazások szarvasagancsszerűen felfelé egyre rövidebbek és mindig hegyes csúcsúak. A tönk rövid, mindössze 1 mm, tövén fehér molyhos. E tulajdonságok alapján az előző két fajtól eléggé különbözik. A *Ramaria stricta* ágvégei ugyanis sohasem ennyire árszerűen hegyesek.

Ezzel a fajjal korábban soha nem találkoztam. A talált két példányt megszáritva gyűjteményemben tároltam. Megjegyzem még, hogy a *Ramaria stricta* rendszeresen megtalálható itt akácosban és nyárerdőben tömegesen, azzal tehát semmiképp nem téveszttem össze.

Szeged-környéki ritkaságként említem még meg a bordás serleggombát (*Acetabula vulgaris* FUCK). Ezt a rendkívül szép formájú gombafajt is mindössze egy alkalommal gyűjtöttem 1972. V. 20-án tölgyerdőben az avar között. Egymástól néhány cm-es távolságban három példány is előfordult, s innen kb. 200 m-re még egy termőtest is mutatkozott. Ezt a fajt azért említem itt meg, mert a határozókban „gyakori”-ként szerepel, holott csupán egy alkalommal sikerült fellelnem.

Érdeklődésre tarthat számot, hogy a papsapkgombák közül két fajt sikerült megtalálnom.

A homoki papsapkgombát (*Helvella monachella* SCOP. FR.) csupán egy alkalommal találtam Sándorfalván akácerdő talaján. Egy kb. 5×5 m-es területen 13 db kifejlett példány fordult elő, ezeket 1971. május 9-én találtam. Azóta sem akadtam rá, pedig az irodalomban ez a faj „nem ritka” megjelöléssel szerepel.

E gyakorisági megjelölések tehát csak viszonylagosak, mivel a gombák a termőhelyi viszonyokra érzékenyen reagálnak. Környékünkön a homoki papsapkgomba is kifejezetten ritkának tekinthető.

A fodros papsapkgombát (*Helvella crispa* SCOP. FR.) két alkalommal sikerült megtalálnom. Először 1972. IX. 24-én Sándorfalván tölgyerdő talaján. Itt 15 darab fordult elő. Második alkalommal 1972. X. 11-én találtam a szegedi botanikus kertben tölgyfák alatt 8 darab kifejlett példányát.

Mivel e két előfordulás egymástól messzire esik, időadataik viszont kevésbé különböznek, a határozókönyv „nem ritka” jelölése ez esetben is reálisnak mondható.

IRODALOM

- [1] BOHUS G., KALMÁR Z., UBRIZSY G.: Magyarország kalaposgombái. Budapest, 1951.
[2] KAMARÁS G.: Csillaggombák Szeged környékéről. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 3—7, 1970.
[3] BÁNHEGYI J., BOHUS G., KALMÁR Z., UBRIZSY G.: Magyarország nagygombái. Budapest, 1953.

НАЛИЧИЕ ПОГАНКИ И НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДОВ ГРИБОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ СЕГЕДА

Г. Камараш

Автор подробно занимается вопросом о грибах поганках (*Amanita phalloides*) которые встречаются в окрестностях Сегеда и частотой отравления грибами. Потом он упоминает о том, что за последние 7 лет на краю деревни, находящейся на севере от Сегеда, нашёл 4 вида сравнительно редких грибов. Эти последние выросли в смешанном лесу.

DAS VORKOMMEN DES KNOLLENBLÄTTERPILZES UND EINIGER SELTENER PILZE IN DER UMGEBUNG SZEGEDS

G. Kamarás

Verfasser beschäftigt sich eingehend mit dem Vorkommen des giftigen Fliegenpilzes (*Amanita phalloides*) in der Umgebung von Szeged sowie mit der Häufigkeit der durch diese Art verursachten Pilzvergiftungen. Erwähnt wird ferner, dass im Laufe der letzten sieben Jahre im Gebiet des nördlich von Szeged gelegenen Sándorfalva auch vier relativ seltene Arten — in Mischwäldern — gefunden wurden.

SZÁRAZFÖLDI PUHATESTŰ KÖZÖSSÉGEK SUCCESSIÓJA MAGYARKÖRISES ÉGERLÁPOKBAN

Írta: BÁBA KÁROLY

A Duna—Tisza köz ősnövényzetének jellegzetes képviselői a magyarkörises égerlápok (*Fraxino-pannonicae-Alnetum* Soó et KOMLÓDI). Ez a növénytársulás a turjánvidéken és Tőserdőn kívül csak belső Somogyban fordul elő. A tervszerű erdőgazdálkodás következtében fokozatosan visszaszorulnak a nevezett „láperdők”, egyre kevesebb lehetőség nyílik eredeti faunájuk vizsgálatára. A fauna feltárásán túl, alapvető jelentőséggel bír ezen láperdők természetes növényzeti successiójának menetével párhuzamosan annak megismerése, hogy milyen szerkezeti és mennyiségi változást szenvednek eközben az ott élő puhatestű társulások.

Vizsgálataim célja turjánvidékhez tartozó kiskörösi, dabasi, valamint a tőserdei magyarkörises égerlápokban az volt, hogy különböző successiós állapotban levő erdőrészek vizsgálatá alapján megismerjem a szárazföldi puhatestű közösségek successiójának menetét.

Gyűjtések ideje, helye

Vizsgálataimat 1968—72. évek között folytattam. Kiskörös környékén a tabdi-i, szücsi-i és bereki erdőkben, Dabas-Sári-i égeresben, Tőserdőn természetes állapotot megközelítő erdőrészekben, összehasonlításul Bugacon telepített körisesben, végül Nagykörös-Csemőn szil-tölgy-köris ligeterdőben. A felsorolt gyűjtőhelyek egymástól mintegy 70—100 km-es távolságban vannak. A successiós állapot jellemzéséhez felhasználtam a korábbi munkámban közölt Kiskörös környéki három közösségtípust (1, 2, 6. gyűjtőhelyek) [2].

Az egyes gyűjtőhelyek aljnövényzet szerinti megoszlása a következő volt. Magyarkörises égerlápok: 1. Kiskörös—Tabdi (1968. IX. 10.) *Hottonia*, *Carex acutiformis-riparia-elata* komplex. 2. Tőserdő (1959. VIII. 24.) *Hottonia*, *Carex acutiformis-riparia-elata*, *Dryopteris*, *Urtica dioica* komplex. 3. Kiskörös—Szücsi (1969. VIII. 12.) *Hottonia* facies. Iszapos-mohás aljzat. 4. Dabas—Sári égeres (1970. VIII. 23.) természetes felújulás. *Hottonia*, *Carex elata*, *Rubus caesius*, *Urtica dioica* komplex. 5. Kiskörös—Szücsi (1972. VII. 30.) *Carex elata* facies száraz talajú aljzattal. 6. Kiskörös—Berek (1968. IX. 12.) *Dryopteris* és *Convallaria* komplex. 7. Kiskörös—Szücsi (1970. VII. 12.) *Carex elata*, *Convallaria* komplex sok *Lycopus europaeus*. Szárazabb részeken megjelenik szálanként a nyárfa. 8. Kiskörös—Szücsi (1970. VII. 17.) tölgyelegyes rész, *Convallaria* facies. 9. Nagykörös—Csemő 97/E erdőgazdasági parcella (1971. VI. 26.) *Fraxino-pannonicae-Ulmetum* Soó, *Convallaria*, *Rubus* komplex. 10. Bugac 142. erdőgazdasági parcella (1969. VIII. 28.) 22 éves telepített körises.

Az 1—4. valamint a 10. gyűjtőhelyeken a vízborítás júniusig tart.

Vizsgálatok módszerei

Gyűjtéseimet a korábban is használt kvadrát-módszerrel végeztem, homogén vagy mozaikszerű aljnövényzetű erdőrészekben, az erdők feltöltődési állapotának (organogén successió) figyelembevételével [2, 3]. A vizsgált közösségeket Ramsay—Pócs-féle faj-, konstanciaazonossági számításokkal hasonlítottam össze [9]. Az így nyert eredményeket χ^2 szignifikancia-próbával ellenőriztem. Az organogén successió következtében az aljnövényzet különbözőségei miatt a közösségek között kialakult dominancia-viszonyok eltéréseit kétmintás t próbával állapítottam meg (szabadságfok 2) [6]. Az eltérések vizsgálatára 4 csoportot alakítottam ki a gyűjtőhelyekből. A nedves típusúakat (1., 2., 4. gyűjtőhely), a „száraz” típusúakat 6., 7., 8. gyűjtőhely) és két átmeneti típust (a 3. és 5. gyűjtőhely). A négy típus összehasonlításánál a kétmintás t próba alkalmazásával végigvizsgáltam a matematikai összehasonlítás minden esetét. A kétmintás t próbát a magyarkőrises égerláp 3 karakterfaja közül a *Bradybaena fruticum* dominancia százalékszámaira is alkalmaztam a felsorolt négy gyűjtőhelycsoport figyelembevételével. Ez a faj mérsékelten oligotherm és legérzékenyebben reagál a három karakterfaj közül a nedvességtartalom változásaira dominanciájának változásával.

Az előkerült fajok

A magyarkőrises égerlápokat képviselő 1—8 gyűjtőhelyen 21 faj 1258 egyede került elő. Az összes gyűjtőhelyen 29 fajt találtam (I—II. táblázat).

Előfordulási adatok szempontjából az Alföldre nézve két faj érdemel figyelmet. Az egyik a *Pomatias elegans*, melynek egy példányát találtam a kvadrátos gyűjtés, további 20 példányát egyenlő gyűjtés során a Szücsi-i erdőben 1969. VII. 14-én. A héjak a talaj felszínén helyezkedtek el oly módon, hogy arra lehet következtetni, a területen ma is élnie kell. Mindenesetre az erdőtípus jellemző fajai közé számít, ezért vettem fel a fajlistába. A másik faj a *Monachoides incarnata*, mely a Dabas—sári-i égeresben tömegesen fordul elő. Petéit a vizsgálat idején 1970. VIII. 23. több helyen megtaláltam (16—20 db volt egy csomóban). Egyenlő gyűjtés közben korhadt fatuskóban 70 db méshártyával fedett szájadékú példányát találtam.

Az *Aegopinella pura*, *Euomphalia strigella* előfordulását korábban már közöltem [2].

A magyarkőrises égerlápokból előkerült fajok zömmel amphibicusak (*Carychium*-, *Succinea*-fajok), vagy a nedvesség különböző fokozatait igénylik. Nedvességigénye mellett melegigényével tűnik ki a *Cochlicopa lubrica* faj, a *Vallonia pulchella*, továbbá a *Bradybaena*-, *Monacha*- és *Cepaea*-fajok. A *Cepaea vindobonensis* félárnyékos helyeket kedveli. A *Cochlicopa lubricella* és *Vallonia costata* az előzőeknél melegebb és szárazabb környezetben fordul elő [1, 3, 5, 7].

Különösen jellegzetes a mocsarasodó árnyékos biotopokra a *Succinea oblonga* var. *elongata* és a *Vallonia enniensis* előfordulása. Mindkettő a Tisza völgyében, a Felső-Tisza mentén hasonló jellegű, de ártéri biotopokból került elő tömegesen [3].

Az *Aegopinella pura*, *Euomphalia strigella*, *Monachoides incarnata* fajokat eddig főleg domb- és hegyvidéki erdőkből jelezték. Alföldről élő példányok előfordulását eddig Bátorligetről, Ócsáról és Hódmezővásárhelyről írták le [7, 12, 13].

A vizsgált növénytársulások és helyzetük a successió menetében

A vizsgált területek növényzetével BOROS, JAKUCS, KOMLÓDI és TIMÁR foglalkozott [9]. Megállapításuk szerint a növényzeti successió zombékosokból kiindulva fűzlápokon keresztül vezet a magyarkőrises égerlápokhoz (*Fraxino-pannonicae-Alnetum (hungaricum)* SOÓ et KOMLÓDI), mely fokozatosan szil-tölgy-kőrís ligetté (*Fraxino-pannonicae-Ulmetum pannonicum* SOÓ) alakul a feltöltődés következtében. A magyarkőrises égerlápokban vágy a kőrísfű (mint a Kiskörös környéki erdőkben és Töserdőn), vagy az égerfű (mint Dabason) az uralkodó fajok.

A magyarkőrises égerlápokban az organogén successiót az aljnövényzet különböző faciesei jelzik. Az egész éves, vagy időszakos (őszi-tavaszi) vízborítású területeken a *Hottonia*, ugyanitt a mocsarasodó részeken a *Carex acutiformis-ripari-elata* faciesek találhatók. A feltöltődés következő állomása a *Lastrea-Thelypteris* és *Dryopteris* facies, majd a magasabb térszínre került részeken fokozatosan kialakulnak a tölgyes foltok, *Rubus sp.*, *Convallaria* facissal. A tölgyek kezdetben szálanként, majd csoportosan jelentkeznek, a fokozatos szárazodás következményeként. A hirtelen szárazodó részeken megindul a nyárasodás is. Gyakori jelenség, hogy a felsorolt faciesek nem összefüggő állományrészekben jelentkeznek, hanem foltszerű komplexitásban. Az *Urtica dioica* a gyomosodás jelzője [11].

A vizsgált helyeken az Alföldön 1928. óta szakadatlanul tartó lecsapolási munkálatok következtében egyre kevesebb teljes, vagy időszakos vízborítású helyet találunk. Gyakoribb a szárazabb tölgyesedő erdőréteg, különösen a bereki és Szücsi-i erdőben.

A Nagyörös-csemői erdő az organogén successió legutolsó állomását mutatja, a kialakult szil-tölgy-kőrís ligeterdőt. A vizsgált erdőtípusok lombkoronájuk záródásában is különböznek egymástól, a magyarkőrises égerlápokban a lombkorona 60—70%-ig, a fiatal telepített kőrisesben 90%-ig, a ligeterdőben 50—60%-ig záródik.

Közösségek típusai, szerkezete, azonosítása

A magyarkőrises égerláp erdőkben a következő synusium típusokat lehetett elkülöníteni a karakterisztikák alapján. (A felsorolásban nem szerepelnek a már leközölt 1., 2., 6. gyűjtőhelyek synusium típusai [2].) 3. gyűjtőhely *Succinea oblonga* var. *elongata-Bradybaena fruticum*. 4. gyűjtőhely *Monachoides incarnata* synusium, *Succinea oblonga* var. *elongata, Bradybaena fruticum* subkonstanssal. 5., 7., 8. gyűjtőhely *Bradybaena fruticum-Succinea oblonga* var. *elongata* típusú. A 9. gyűjtőhelyen *Bradybaena fruticum* és a 10. gyűjtőhelyen *Carychium minimum-Vitrina pellucida-Vallonia costata* típusú synusium található.

* A synusiumok szerkezetére jellemző a magyarkőrises égerláp erdőkben (1—8. gyűjtőhely), hogy 2—8 magas dominanciájú és konstanciájú faj viszi a vezetőszerepet, 70—100%-os konstancia értékekkel (II. táblázat). Mellettük további 2—7 fajnak van 30—40, illetve 50—60%-os konstanciája. A 10—20%-os és 70—100%-os konstanciájú elemek száma az 1., 2., 4. gyűjtőhelyeken, a legnedvesebb facies komplexekben a legmagasabb. Ezeken a gyűjtőhelyeken tehát egyrészt a legalacsonyabb karakterisztikájú nedvességkedvelő accessorikus elemek, másrészt a legmagasabb karakterisztikájú nedvességkedvelő elemek jellemzik a közösségeket. A legmagasabb karakterisztikájú fajok itt a *Carychium minimum, Vitrina antvertigo, Succinea oblonga, Zonitoides nitidus, Bradybaena fruticum, Monachoides incarnata, Monachoides rubiginosa, Cepaea vindobonensis*. A felsoroltak közül

tulajdonképpen kettő, a *Succinea oblonga*, *Bradybaena fruticum* fordul elő minden nedves (1—4) és minden száraz (5—8) gyűjtőhelyen mint karakterfaj. A felsorolásban szereplő többi magas konstanciájú karakterfaj zömmel a 2. gyűjtőhelyen fordul elő, jelezve, hogy az 1—4. „nedves” gyűjtőhelyek nedvesséviszonyai nem egyöntetűek.

A közepes konstanciájú (50—60%) fajok között 4 faj szerepel az 1., 2., 4. gyűjtőhelyeken a *Succinea oblonga*, *Succinea elegans**, *Bradybaena fruticum* és *Cepaea vindobonensis*. A 3. gyűjtőhelyen a gyér növényzetű nedves biotopban a *Cochlicopa lubrica*, *Cepaea vindobonensis*, míg az 5. gyűjtőhely kiszáradt talaján és a 6—8. gyűjtőhelyek „száraz” jellegű növényzetében melegigényes fajok találhatók meg, a *Cochlicopa lubrica*, *Vallonia costata* és *Cepaea vindobonensis*. Az 1., 2., 4. és 6—8. gyűjtőhelyeken egyaránt előfordulnak az alábbi 30—40%-os konstanciájú fajok *Carychium minimum*, *Cochlicopa lubrica*, *Vallonia pulchella*, *Vallonia enniensis*, *Succinea elegans*, *Vitrina pellucida*, *Zonitoides nitidus*, *Nasovitrea hammonis*, *Cepaea vindobonensis*.

A telepített körisesben előfordulnak a természetes keletkezésű magyarkörises égerlápokra jellemző nedvesséigényes fajok, azonban más konstancia megoszlással. Öt faj rendelkezik 70—90%-os konstanciával, 4 faj 40—60%-os konstanciával és csak két olyan faj található, amelynek konstanciája 10%. Az 1—8. gyűjtőhelyre jellemző *Bradybaena fruticum* itt hiányzik. Jellemző, hogy a magas konstanciájú nedvesséigényes fajok mellett a melegigényes *Cochlicopa lubricella*, *Vallonia costata* is magas, 70—90%-os konstancia-értékekkel rendelkezik. Tovább élnek ezen a helyen a nedves buckaközi nyárasnak a fajai is (az erdőt ennek a helyére telepítették) az *Abida frumentum* és *Monacha carthusiana*. Az utóbbi faj magas konstancia-értéket ér el (60%).

A szil-tölgy-köris ligeterdőben (9. gyűjtőhely) a tárgyaltaaktól eltérő fajállomány fordul elő. Karakterfajai közül egy közös a magyarkörises égerlápokéval a *Bradybaena fruticum*. Az égerlápok másik karakterfaja itt accessorikus elem, a *Cepaea vindobonensis*. A többi, itt előforduló fajok közül kettő accessorikus eleme a tölgyelegyes körislápoknak, a *Punctum pygmaeum* és *Vitrina pellucida*. Az *Arion hortensis* és *Helix pomatia* pedig a szil-tölgy-köriserdők jellegzetes fajai közé tartozik.

A vizsgált közösségek azonos szocion típusba való tartozását a faj- és konstancia-azonossági számok mutatják. Az 1—8. gyűjtőhelyek synusiumai között szignifikáns 64—90%-os faj- és konstancia-azonosságot találtam. Mind a nyolc synusiumban három magas karakterisztikájú fajnak van 100%-os fidelitás indexe. A fentiek alapján a talált synusium típusokat az 1969-ben közölt *Bradybaena fruticum-Succinea oblonga* var. *elongata-Cepaea vindobonensis* szocion típusba sorolom [2].

A telepített köriserdő synusiuma csak fajazonosságban mutat megegyezést a magyarkörises égerlápok synusiumaival, jelezve, hogy a kultúrhatásra létrejött erdő hasonló életfeltételeket teremt a természetes erdőkéhez, ugyanakkor az eltérő kialakulása miatt szerkezetileg és karakterfajokban messzemenően különbözik tőlük.

A nagykörösi szil-tölgy-köris erdő, amelyik területileg a múlt században még összefüggött a kiskörösi „lápvidékkel” és erdőtípusa származásilag is a magyarkörises égerlápokból vezethető le, minőségileg eltér azoktól. Közte és az 1—8. gyűjtőhely synusiumai között fajazonosságot sem lehet megállapítani.

* A korábbi közleményemben szereplő két *Succinea*-faj [2] a *Succinea hungarica* (HAZAY) és a *Succinea Pfeifferi* (ROSSM.) synonym a fajfelsorolásban szereplő *Succinea elegans* RISSO-val [4].

Succesiós állapotok értékelése a dominancia-viszonyok alapján

A növényzeti successió és ezzel összefüggő nedvességtartalom alapján képzett négy gyűjtőhelytípus között éppen az aljnövényzet komplexitása miatt, nincs éles különbség. Az aljnövényzeti típusok fokozatosan mennek át egymásba, a „nedves” és „száraz” facieseket átmenetek kötik össze.

A kétmintás *t* próba eredményei is megerősítik a tapasztalás útján nyert képet. 5%-os valószínűségi szinten két gyűjtőhelytípus között találtam szignifikáns különbséget a dominanciaszázalék-értékek alapján az 1., 2., 4. és 6., 7., 8. gyűjtőhelyek között. Ezen gyűjtőhelyek synusiumai képviselik a successiós fokozatok két szélső értékét.

A gyűjtőhelyek összehasonlításának további eseteiben a nedves 3., 5. és száraz 6., 7., 8. gyűjtőhelyek esetében nem kaptam szignifikáns különbséget. A számítások

1. táblázat

A fajok előfordulása az egyes gyűjtőhelyeken

Fajok	Gyűjtőhelyek									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1. <i>Pomatias elegans</i> (O. F. MÜLL.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
2. <i>Carychium minimum</i> (O. F. MÜLL.)	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+
3. <i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. MÜLL.)	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-
4. <i>Cochlicopa lubricella</i> (PORRO)	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
5. <i>Vertigo angustior</i> JEFFREYS	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
6. <i>Vertigo antivertigo</i> (DRAP.)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
7. <i>Vertigo pygmaea</i> (DRAP.)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
8. <i>Abida frumentum</i> (DRAP.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
9. <i>Vallonia pulchella</i> (O. F. MÜLL.)	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-
10. <i>Vallonia costata</i> (O. F. MÜLL.)	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+
11. <i>Vallonia eniensis</i> (GREDLER)	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-
12. <i>Succinea oblonga</i> var <i>elongata</i> (A. BRAUN)	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
13. <i>Succinea elegans</i> (RISSE)	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
14. <i>Punctum pygmaeum</i> (DRAP.)	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+
15. <i>Arion hortensis</i> FER.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
16. <i>Vitrina pellucida</i> (O. F. MÜLL.)	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
17. <i>Zonitoides nitidus</i> (O. F. MÜLL.)	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-
18. <i>Aegopinella pura</i> (ALDER)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19. <i>Nesovitreia hammonis</i> (STRÖM)	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-
20. <i>Deroceras laeve</i> (O. F. MÜLL.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
21. <i>Deroceras agreste</i> (L.)	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
22. <i>Euconulus fulvus</i> (O. F. MÜLL.)	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+
23. <i>Bradybaena fruticum</i> (O. F. MÜLL.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
24. <i>Monacha carthusiana</i> (O. F. MÜLL.)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
25. <i>Monachoides rubiginosa</i> (A. SCHMIDT)	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
26. <i>Monachoides incarnata</i> (O. F. MÜLL.)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
27. <i>Euomphalia strigella</i> (DRAP.)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
28. <i>Cepaea vindobonensis</i> (FER.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29. <i>Helix pomatia</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

II. táblázat

A fajok konstancia fokozatai

Fajok	Gyűjtőhelyek									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1. <i>Pomatias elegans</i> (O. F. MÜLL.)	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—
2. <i>Carychium minimum</i> (O. F. MÜLL.)	30	80	—	40	—	—	—	40	—	90
3. <i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. MÜLL.)	—	30	50	10	50	10	50	—	—	—
4. <i>Cochlicopa lubricella</i> (PORRO)	—	—	—	—	—	—	—	—	20	70
5. <i>Vertigo angustior</i> JEFFREYS	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—
6. <i>Vertigo antivertigo</i> (DRAP.)	—	70	—	—	—	—	—	—	—	—
7. <i>Vertigo pygmaea</i> (DRAP.)	10	—	—	—	—	—	—	—	—	20
8. <i>Abida frumentum</i> (DRAP.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
9. <i>Vallonia pulchella</i> (O. F. MÜLL.)	10	—	10	—	—	30	—	—	—	—
10. <i>Vallonia costata</i> (O. F. MÜLL.)	20	—	—	10	20	20	—	50	—	90
11. <i>Vallonia eniensis</i> (GREDLER)	30	—	—	10	—	30	40	—	—	—
12. <i>Succinea oblonga</i> var <i>elongata</i> (A. BRAUN)	90	60	90	70	80	90	70	80	—	80
13. <i>Succinea elegans</i> RISSO	30	10	—	50	—	—	—	—	—	—
14. <i>Punctum pygmaeum</i> (DRAP.)	—	—	—	10	—	—	—	—	10	50
15. <i>Arion hortensis</i> FER.	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—
16. <i>Vitrina pellucida</i> (O. F. MÜLL.)	30	—	—	—	—	—	—	—	20	90
17. <i>Zonitoides nitidus</i> (O. F. MÜLL.)	30	90	—	40	—	40	—	—	—	—
18. <i>Aegopinella pura</i> (ALDER)	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19. <i>Nesovitreia hammonis</i> (STRÖM)	40	—	10	40	—	—	10	30	—	—
20. <i>Deroceras laeve</i> (O. F. MÜLL.)	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—
21. <i>Deroceras agreste</i> (L.)	—	—	—	—	10	—	20	—	—	—
22. <i>Euconulus fulvus</i> (O. F. MÜLL.)	10	20	20	10	30	—	—	10	—	40
23. <i>Bradybaena fruticum</i> (O. F. MÜLL.)	100	80	90	60	90	90	100	100	50	—
24. <i>Monacha carthusiana</i> (O. F. MÜLL.)	20	—	—	—	—	—	—	—	—	60
25. <i>Monachoides rubiginosa</i> (A. SCHMIDT)	—	90	—	30	—	—	—	—	—	—
26. <i>Monachoides incarnata</i> (O. F. MÜLL.)	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—
27. <i>Euomphalia strigella</i> (DRAP.)	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—
28. <i>Cepaea vindobonensis</i> (FER.)	50	10	60	20	60	90	40	50	10	40
29. <i>Helix pomatia</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	30	—

eredményei az összehasonlított gyűjtőhelyek között különböző százalékos fokozatú hasonlóságokra utalnak a nedves jellegű gyűjtőhelyek között. Így az 1., 2., 4. és 3. gyűjtőhelyek között az eltérés csupán 30%-os (a 3. gyűjtőhely aljnövényzetben való szegénysége ellenére „nedves” típusú, melyet a sáros iszapos talaj is jelez).

Az 1., 2., 4. és 5. gyűjtőhelyek között már 60%-os nem szignifikáns eltérés van (a *Carex*-es aljnövényzet ellenére a talaj száraz, valószínű az aszályos tavasz és nyár eleje következtében). Ezért nem meglepő, hogy a 3., 5. gyűjtőhelyeknek a 6., 7., 8. gyűjtőhelyekkel való összehasonlítása ugyanakkor 90—100%-os azonos-ságot mutat.

A legszárazabb és legnedvesebb erdőtípusok közötti különbséget nemcsak az összes fajok dominancia-értékeinek összegezésére, hanem a magyarkörises égerlápok legjellegzetesebb karakterfajának dominancia-értékei segítségével is ki lehet mutatni. A *Bradybaena* faj dominanciaszázalék-értékeinek megoszlása az

1., 2., 4. és 6., 7., 8. gyűjtőhelyek között igen érdekesen alakul. A legnedvesebb erdőrészekben a dominancia-értékek a legalacsonyabbak (27, 5, 3%). A szárazabb tölgyelegyes erdőrészekben a legmagasabb (45, 40, 20%). A konstancia-értékek ugyanakkor egyenletesen 90—100% között mozognak.

A matematikai statisztikai módszerrel kimutatható, hogy a két gyűjtőhely-csoportban a *Bradybaena* faj dominancia-értékei között szignifikáns különbség van, mely csak 10% erejéig tulajdonítható a véletlennek.

Összefoglalás

A vizsgált magyarkőrises égerlápok synusiumai a korábban közölt közösség-típushoz tartoznak [2]. A *Bradybaena fruticum-Succinea oblonga* var. *elongata-Cepaea vindobonensis* szocion tagjai.

A magyarkőrises égerlápok növényzeti successióját, annak két szélsőséges állapotát, matematikailag igazolhatóan jól jelzik a puhatestű közösségek.

Az egyes successiók fokozatokat a magas, közepes és alacsony konstanciájú fajok, illetve a successió két végpontját a dominancia-százalékok változásai alapján egy karakterfaj esetében is matematikailag el lehet különíteni.

A nedvesebb erdőrészekben megnő, a szárazabb részekben lecsökken a magas konstanciájú és az accessorikus fajok száma. A *Bradybaena fruticum* karakterfaj, mely a nedvességviszonyok változását dominancia-értékeinek változásával jelzi. A szárazabb erdőtípusokban a legmagasabbak dominancia-értékei. A nedvességtartalom fokozatos megváltozását a közepes konstanciájú fajok is mutatják. A szárazabb erdőrészekben fokozatosan megnő a melegkedvelő vagy melegtűrő *ubiquista* csiga-fajok száma.

A telepített kőriserdő csak fajazonosság tekintetében hasonlít a természetes kőrisesekhez, szerkezetében (konstancia-dominancia fokozatok) eltér attól. A természetes erdőkkel szemben „idegen” fajok is fellépnek benne (*Abida frumentum*, *Monacha carthusiana*). A szil-tölgy-kőris erdő fajállománya minőségileg is eltér a magyarkőrises égerlápokétól.

IRODALOM

- [1] BÁBA K.: Elterjedési és ökológiai adatok a *Bradybaena* (O. F. MÜLL.) hazai előfordulásá-hoz. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl., II, 89—98, 1971.
- [2] BÁBA, K.: Die Malakozönologie einiger Moorwälder im Alföld. Opusc. Zool. Budapest, IX, 1, 1969.
- [3] BÁBA, K.: Zönologische Untersuchungen der an der Flussbettkante der Tisza und ihrer Nebenflüsse lebenden Schnecken. Tiscia (Szeged), 5, 1969.
- [4] BROCHMER, P.: Die Tierwelt Mitteleuropas. *Mollusken* von A. ZILCH und S. G. A. JAECKEL. Leipzig, 1960.
- [5] FRÖMMING, E.: Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden. Berlin, 1954.
- [6] HAJTMANN B.: Bevezetés a matematikai statisztikába. Budapest, 159—168, 1971.
- [7] HORVÁTH A.: Az alföldi lápok puhatestűiről és az Alföld változásairól. Állattani Közl., XLIV, 1—2, 1954.
- [8] PÓCS T.: Statisztikus matematikai módszer növénytársulások elhatárolására. Acta Acad. Ped. Agriensis, IV, 441—454, 1966.
- [9] PÉCSI M.: A dunai Alföld. Budapest, 1967.
- [10] Soó R.: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. Budapest, 1964.
- [11] Soós L.: A Kárpát-medence *Mollusca* faunája. Budapest, 1943.
- [12] VÁGVÖLGYI J.: Bátorliget puhatestű faunája — *Mollusca*. Bátorliget élővilága, Budapest, 1953.

СУЦЕССИЯ СЕМЕЙСТВ НАЗЕМНЫХ МЯГКОТЕЛЫХ В ОЛЬХОВОМ БОЛОТЕ С ВЕНГЕРСКИМ ВИДОМ ЯСЕНЕЙ

К. Баба

Целью автора в лесах окрестностей Кишкёрёш, Дабаш и Тёшэрдё было выяснить процесс сукцессий семейств там живущих наземных мягкотелых разной фазией, на основе исследования частей леса, находящихся в состоянии разных сукцессий. Он сделал отождествление семейств видово постоянными опознавательными вычислениями по Ramsay—Pócs [8]. Он наблюдал расхождения между видами более сухих и мокрых частей леса, проявляющегося по степени доминантности двумя методами [6].

Виды (synusiu mai) наблюдаемых лесов относятся к типам семейств, опубликованным раньше [2]. Они являются членами *Bradybaena fruticum* — *Succinea oblonga* var. *elongata* — *Cepaea vindobonensis* szocion.

Растительную сукцессию лесов Fraxino-pannonicae-Alnetum её двух крайних состояний математически доказываемо представляют семейства улиток, хотя некоторые сукцессионные степени на наблюдаемых местах нахождения с точки зрения подлесок показывают постепенный переход. Отдельные сукцессионные степени можно различать и у видов с высоким, средним и низким константом, т. е. две крайние точки сукцессии в случае характерного вида *Bradybaena fruticum* (O. F. MÜLL.) на основе изменений процентов

DIE SUKZESSION DER KONTINENTALEN MOLLUSKENSYNUSIEN IN DEN UNGARISCHEN ESCHEN-ERLEN-MOOREN

K. Bába

Ziel der Studien des Autors in den Wäldern bei Kiskörös, Dabas und Töserdő war, aufgrund der Untersuchung der in verschiedenen Sukzessionszuständen befindlichen, aus verschiedenen Fazies bestehenden Waldbestände den Gang der Sukzession der dort lebenden kontinentalen Molluskensynusien kennenzulernen. Die Identifizierung der Synusien erfolgte mit Hilfe der Ramsay—Pócs'schen Arten-Konstanz-Identitäts-Berechnungen [8]. Die in den Dominanzgraden der in den trockneren und feuchteren Walddestriken vorkommenden Arten aufscheinenden Abweichungen hat Verfasser mit Hilfe des Zwei-Proben- „t“-Testes untersucht [6].

Die Synusien der untersuchten Wälder gehören dem früher veröffentlichten Synusiumtyp an [2], es sind Mitglieder des *Bradybaena fruticum*—*Succinea oblonga* var. *elongata*—*Cepaea vindobonensis*-Sozion.

Die Vegetationssukzession der *Fraxino-pannonicae-Alnetum*-Wälder, deren beide extreme Zustände, werden mathematisch nachweisbar deutlich von den Schneckenzönosen angezeigt — allerdings zeigen die einzelnen Sukzessionsgrade an den untersuchten Sammelstellen hinsichtlich der Bodenvegetation laufende Übergänge. Die verschiedenen Sukzessionsgrade können aufgrund der Arten mit hoher, mittlerer oder niedriger Konstanz, bzw. die beiden Endpunkte der Sukzession aufgrund des Wechsels des Dominanz-Prozentsatzes auch im Falle einer Charakterart (*Bradybaena fruticum* (O. F. MÜLL.)) unterschieden werden.

A CSÓKA ÉS A SEREGÉLY TÁPLÁLKOZÁSI ÉS FÉSZKELÉSI VISZONYAINAK MEGFIGYELÉSEI AZ ÁSOTTHALMI „EMLÉKERDŐ”-BEN

Írta: MAGYAR LEVENTE

Az ásosotthalmi „Emlékerdő” madártani viszonyainak vizsgálatát 1968. óta végzem. Az itt előforduló 28 fajról korábban megjelent dolgozatomban már beszámoltam [10]. Ebben a munkámban azt szeretném bemutatni, hogy ennek az erdőrésznek két legjellemzőbb madárfaja: a csóka (*Coleus monedula*), valamint a seregély (*Sturnus vulgaris*) milyen körülmények között fészkel, illetőleg hogyan szerzi táplálékát. Az indítékot erre a vizsgálatra az adta, hogy korábbi megfigyeléseim során a hívómadaras hálózás alkalmával csapdáimba kerülő seregélyek közül az egyik példány kiöklendezett begytartalma halmaradványokból állott. Hasonló megfigyelései voltak SCHÜZ-nek [13] és RITTINGHAUS-nak [12] is. Részint ez a megfigyelés, részint az irodalom tanulmányozása során mutatkozó kevés adat, különös tekintettel a csókákra, szolgált indítékkul a bromatológiai vizsgálatokhoz. Néhány külföldi vizsgálat ismeretes csupán. A Cseh-medencében FOLK végzett megfigyeléseket [2], és növényi eredetű táplálék anyagokat nagy százalékban mutatott ki. EIGELIS [1] viszonylag nagy számú táplálékmintája Belgograd környékéről származik, de mindössze két fészkealj fióka szolgáltatta több éven keresztül az anyagot. További munkák [8, 11, 16, 17] csak érintőlegesen foglalkoztak a csókák táplálkozásával.

A seregély táplálkozásbiológiai vizsgálataival már többen foglalkoztak. Hazai vonatkozásban elsősorban SZIJJ [15] nevét kell megemlíteni. Nagy anyagot dolgozott fel és igen nagy érdeme a munkának, hogy a táplálékok évszakos változásait szemléletesen mutatja be. Vizsgálatait főként lőtt madarak begytartalmán végezte. Külföldi szerzők közül BRUNS és HABERKORN [3] munkássága jelentős. Megfigyeléseikből arra következtettek, hogy a seregély igen gyorsan alkalmazkodik egyes rovarfajok gradációjához és az ilyen fajok tömeges pusztításával jelentős hasznot hajt a mezőgazdaság számára. Ugyancsak ebben a munkában olvashatjuk azt is, hogy a Hamburgi Madártani Intézet központi témája a seregély etológiai vizsgálata. Ebben az intézetben sok olyan közlés látott napvilágot, mely főleg a Rajna menti belterjes mezőgazdaságban a seregélyek kártételét óhajtja megfigyeléseivel és tanácsaival csökkenteni. Különösen nagy figyelmet érdemelnek ezen a téren azok a kísérletek, melyek optikai akusztikai, kémiai és elektromos módszereket alkalmaznak a seregélyek távoltartására a veszélyeztetett területeken. Az idézett munkában figyelemre méltó az a statisztika is, amely bemutatja, hogy a seregélyek a talajról, a levegőben és a fákról milyen százalékban gyűjtik táplálékukat. KLUIJVER [7] szintén azt igazolja, hogy a seregély jelentős hasznot hajt tömeges rovarrajzások alkalmával.

Az ásosotthalmi „Emlékerdő” 18 hektáron terül el és egy kis foltja csupán az itt levő több ezer holdas erdőségnek. Az „Emlékerdő” faállománya fehérynár, amely nem alkot összefüggő egységet, hanem ligetes térségek szakítják meg (1. ábra).

A foltokban elhelyezkedő facsoportok állománya igen változatos. A szélét a csoportoknak alacsonyabb fák és szél által tépázott öreg faóriások alkotják. Legsűrűbb és a legnagyobb fák ezen facsoportok belsejében találhatók (2. ábra). Ez a rész a leggazdagabb fészekodukban is. Egy-egy óriás fehérvérben néha 15—20 odu is található. A tisztásokat jellegzetes homoki növényzet borítja: árvalányhaj, serevénfűz, és az egynyári növények évszakos váltakozása. Mivel az Emlékerdő szomszédságában fenyveseket is telepítettek, így természetes, hogy ezek magját a szél ide is elröpíti, s így fenyőfák is találhatók kisebb nagyobb csoportokat alkotva. Az ártóthalmi erdők nem alkotnak összefüggő tömör egységet, hanem mezőgazdaságilag megművelt parcellák taglalják. Az „Emlékerdő”-ben fészkelő madarak táplálkozási területe négy km sugarú körrel határolható, s ennek az „Emlékerdő” nem a középpontjában, hanem a nyugati szélén terül el. Az említett táplálkozási terület mezőgazdaságilag művelt homokos talaján a tanyavilág jellegzetes kisparcellái találhatók. Termelnek itt rozsot, a kapásnövények közül kukoricát és burgonyát, de a szőlő is szépen díszlik a barna homoktalajon. Különösen a burgonya jól terem itt, ezért elég gyakori kultúrnövény. A táplálkozási terület változatosságához még hozzátartozik egy vizenyős rét, amelynek mélyebben fekvő részét összefüggő nádas borítja.



1. ábra. Az ártóthalmi „Emlékerdő” ligetes része

Munkánk során arra kerestünk választ, hogy egy 18 hektárnyi területen a nagyszámban fészkelő, azonos fajú madarak táplálkozási viszonyaira a nagy populáció sűrűség milyen hatással van. Az irodalomban SCHÜZ [13] közöl hasonló adatokat arról, hogy a seregélyek szűkös időben mivel táplálkoznak. A felmért terület nagyságából következtetve a 18 hektárnyi területen fészkelő csókák száma 100 párra becsülhető, míg a seregélyeké ennek ötszöröse volt. A csókák szaporulata a ki-röpült fiókák mennyisége alapján három. A seregélyek első fészkelésben három, második fészkelésben általában négy fiókát röptettek.

Tekintettel arra, hogy különböző környezeti adottságok mellett a madarak táplálkozási feltételei is módosulnak, érdemes több helyen is elvégezni a bromatológiai vizsgálatokat. A madarak jelentőségét elsősorban a kifejlett madarak táplálkozása alapján ítéljük meg. Az már kevésbé ismert, hogy fészkelési időben kicsi-

nyeivel mit etetnek, pedig a madarak jelentősége elsősorban ebben az időszakban nagy. Végül a táj arculatának átalakulása, új termelési ágak és módok bevezetése, mint ökológiai adottság is megváltoztathatja egyes madarak jelentőségét. Így lehetséges, hogy bizonyos fajok, melyeket eddig károsaknak ismertünk, hasznosakká válhatnak.

Feltevés: az „Emlékerdő” talaja homokos, viszonylag szegény aljnövényzetű, nehezen tart el népes populációkat, ezért feltételezhető, hogy ilyen viszonyok mellett a vizsgált két faj olyan anyagokat is felhasznál táplálkozásra, amely ezeknél szokatlan.



2. ábra. Ásotthalmi „Emlékerdő, fészekodúkban gazdag fák

Módszerek

A megfigyelt területről térképet készítettünk, és megszámoltuk az itt levő odukat. Mindkét faj odulakó és ezzel a számlálással azt kívántuk a lehetőségekhez mérten megállapítani, hogy a fészkelő párok és az odúk milyen viszonyban állnak egymással.

Vizsgáltuk az egyes fajok fészkelési magasságát. Ezt eleinte mérőléccel, illetve magasabban fekvő fészkek esetében az oduhoz illesztett mérőzsinor segítségével végeztük. Ezt a munkát később becsléssel folytattuk. A fészekodúk megközelítésére mászóvasat, illetve kötélhágcsót alkalmaztunk. Utóbbit különösen jól lehetett használni a bromatológiai vizsgálatoknál, mivel hosszabb időt töltöttünk el néha tekintélyes magasságban a fiókák nyakgyűrűzése és a mintavétel közben. A lakott odukból a fiókákat kiemeltük és műanyagbevonatú megfelelő vastagságú drótból gyűrűt helyeztünk a madarak nyaktövére.

A meggyűrűzött fiókák két óráig maradtak ebben az állapotban. Az idő leteltevel a fiókákat az oduból ismét kiemeltük és az anyamadár által megetetett táplálékot, mely a gyűrű felett a nyelöcsőben gyűlt össze, csipesz segítségével üvegfalába tettük. A fióákat címkével láttuk el és 10%-os formalinban konzerváltuk. A vizsgált odúval párhuzamosan egy érintetlen hasonló faj által lakott odút is szemmel tartottunk összehasonlítás céljából, ezt figyellel végeztük, melyhez 15×50-es Zeis távcsövet használtunk. A megfigyelés zavaró távolságon kívül két órán keresztül tartott. A célunk az volt, hogy az anyamadarak etetési aktivitását

a vizsgált és a kontroll fészkek esetében összehasonlítsuk. Megfigyeléseink azt igazolták, hogy a vizsgált fészkek madarai nem zavartatták magukat.

A fészken ülő anyamadarat hálóval történő befogása után, valamint a fiókákat azonos színű gyűrűvel láttuk el, hogy a szülők és a fiókák közötti kapcsolatot a ki-röpülés után is ellenőrizni tudjuk.

Annak eldötésére, hogy a vizsgált fajok tápláléka honnan származik, csalétkes rovargyűjtő csapdákat állítottunk fel. Az egyiket egy nyárfacsoport sűrűjében, a másikat pedig a tisztáson helyeztük el. Csalétkül etilén-glikolt használtunk. Az etilén-glikol édeskés ízű, az ember számára szagtalan és mérgező anyag, de az állat-világ számára a jelek szerint univerzálisan használható csalétek. Evvel az anyaggal begyűjtött fajok nagy változatosságot mutatnak. A gyűjtött anyag között csigák, ízeltlábúak, kételtűek, sőt még kis emlősök is szerepeltek. A használt vegyszer konzerváló hatású is, s így huzamosabb időn keresztül történő gyűjtés esetén a begyűjtött anyag nem romlott meg. A gyűjtés módszere a következő: földbe süllyesztett műanyag edény, kétharmad részét megtöltöttük etilén-glikollal és ezt fedéllel láttuk el úgy, hogy az edény pereme és a fedél között 5 cm hézag legyen. A fedő rögzítését a furatokba illesztett lábak segítségével illetve a talajba süllyesz-tésével értük el.

Az „Emlékerdő” szélén egy magaslest építettünk fenyőfa, vihar által letörött, csúcsának örvös elágazásában. Innen a madarak mozgását figyelhettük meg az erdő lombkoronájának szintje felett. Különösen a táplálékfordó madarak megfigyelése szempontjából volt ez igen lényeges.



3. ábra. Ásotthalmi „Emlékerdő” öreg, letöredezett fák

Eredmények

Fészkelési viszonyok. Az „Emlékerdő” igen sok fészkelési lehetőséget nyújt a madaraknak. A megközelítőleg 100 éves fehéرنyár puha fájában évek hosszú sora alatt sok harkály készített fészekodut. Ismert erről a fajról, hogy minden évben új fészket készít magának. Ezek az odúk idők folyamán a korhadás révén öblösödnek, vagy pedig egy-egy vihar alkalmával az odu mentén eltörik a fák törzse (3. ábra) és a repedésekben támadt üregrendszerben azután nagyobb testű madarak is fészkelhetnek. A másik oduképződési forma az, amikor vihar alkalmával a faág töből letörik és a törés helyén a korhadás megindulva, szintén nagyobb méretű odu keletkezik (4. ábra). Az odu képződésének az említett két formája elsősorban a csókáknak és a baglyoknak nyújt fészkelési lehetőséget, míg a harkály-oduk közül a nagy tarka harkály oduit a következő évben a seregélyek foglalják el, a zöldküllőkét pedig a szalakóták. A fészekoduk igen nagy számban állnak rendelkezésre és csupán 70%-ban lakottak. Tehát több odu van, mint ahány pár madár fészkel ebben az erdőrészben. Megfigyeléseink igazolták azt is, hogy egy-egy odu egyik év-



4. ábra. Ásotthalmi „Emlékerdő”, odvas fehéرنyár

ben lakott, másik évben lakatlan. Ha lakott, akkor mindig ugyanaz a faj foglalja el. Az odufoglalás természetesen a madarak nagyságával áll kapcsolatban. Figyelemre méltó az is, hogy az „Emlékerdő”-ben jól lehet több fészekodu van mint ahány pár madár itt költ, különösen seregélyek fészkelnek az egész ásotthalmi erdő területén elszórtan a vizsgált erdő közvetlen közelében is. Ily módon, mivel nem minden ren-

delkezésre álló fészekodu lakott a válogatás lehetősége fennáll, s ez a vizsgált fajok fészkelési magasságára jellemző lehet. A vizsgálatok két faj esetében a következő képet mutatták: seregély fészket legmagasabban 9 méteren találtuk, míg a legalacsonyabb odú 1,9 m magasságban volt. A megmért 20 odú középátlánya 5,5 m. A csókák esetében legnagyobb magasságban mért odú 5 méteren volt, a legalacsonyabban fekvő pedig 2 méteren. A lemért 20 lakott fészekodu magasságának középértéke 3,5 m.

Ebből kitűnik, hogy jelentős különbség van a seregély legmagasabb és legalacsonyabb fészekoduja között. A fészkelés magasságát a választás lehetősége ellenére a harkály-oduk igen eltérő magassága szabja meg. A csókák 3,5 m. A középértékű fészekodu magassága azzal áll összefüggésben, hogy rendszerint a földhöz közelebbi vastagabb ágak törnek csupán úgy, hogy szétnyílván felrepednek vagy elkorhadva üregeikkel a csóka méreteinek megfelelő odút, illetve fészekhelyet képeznek.

A bromatológiai vizsgálatok eredményei a seregélyfiókák begyartalmából. A számok egy-egy begyben előforduló egyedszámot mutatják.

GASTROPODA:

Helicella hungarica (1, 2).

DIPLOPODA:

Chromatoiulus projectus (1, 1, 2, 1, 1, 1).

ORTHOPTERA:

Gryllus campestris (1), *Stauronotus brevicollis* (1, 2, 3), *Stenobothrus lineatus* (3).

HETEROPTERA:

HOMOPTERA:

Neophilaenus campestris (1), *Dicranocephalus albipes* (1, 1).

COLEOPTERA:

Lampyrus noctiluca (11, 1), *Agriotes lineatus* (2), *Omophus proteus* (4, 3, 2, 1), *Anisoplia segetum* (1), *Anisoplia lata* (4, 2), *Leptinotarsa decemlineata* (1, 2, 1), *Peritelus fam* (4), *Rhynchophora sp.* (1), *Gynandrophthalma cyanea* (1), *Coleoptera sp.* (3, 1).

LEPIDOPTERA:

Scotia segetum imago (1), *Scotia segetum* lárva (9), *Limexylon navale* (2), *Sphingidae sp.* (1).

DIPTERA:

Bibio hortulanum (1), *Syrphus lumiger* (1), *Diptera sp.* (1, 7, 2, 1, 1) *Tipula gigantea* (1).

HYMENOPTERA:

Formicidae sp. bábok (1, 1), *Hymenoptera sp.* (2), Szárnyas hangya (28).

ARACHNOIDEA:

Trochosa ruricola (1), *Arachnoidea sp.* (1, 1, 5), *Arachnoidea cocon* (1).

PISCES:

Pisces sp. (1),

Növényi eredetű táplálékok:

Morus alba termés (1, 1, 1, 1).

Bromatológiai vizsgálatok eredményei a csóka fiókák begyartalmából

ISOPODA:

Armadillidum vulgare (1, 9).

DIPLOPODA:

Chromatoiulus projectus (4, 4).

ORTHOPTERA:

Stenobothrus lineatus (1, 1, 2, 12), *Gryllotalpa gryllotalpa* (2, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1).

HETEROPTERA:

Phimodera galgulina (1), *Menaccarus arenicola* (2), *Heteroptera sp.* (1, 1).

HOMOPTERA:

Neophilaenus campestris (2, 8).

COLEOPTERA:

Melolonthidea sp. (1, 1, 1, 3, 2, 2, 1, 1, lárva), *Anisoplia lata* (6, 1, 5, 5), *Cléonus fasciatus* (1), *Amara sp.* (1), *Cassida nebulosa* (1), *Hister uncinatus* (1), *Aphodius sp.* (1), *Maladera holosericea* (1), *Carabidae sp.* (10), *Coleoptera sp.* (1, 10, 1, 8, 3, 1, 1, 3), *Coccinella 14 pustulata* (1).

LEPIDOPTERA:

Scotia segetum lárva (1, 1, 1, 1, 1), *Lepidoptera sp.* lárva (1), *Lepidoptera sp.* báb (1, 1).

DIPTERA:

Epistrophe cincta (10), *Diptera sp.* (1).

HYMENOPTERA:

Formicidae sp. (3, 11), *Bombus sp.* (1).

ARACHNOIDEA:

Arachnoidea sp. (1, 1, 1, 4).

Növényi eredetű táplálékok:

Morus alba termés (1), *Pisum sativum* zöld magja (6).

A seregély-táplálkozás biológiai vizsgálataiból levont következtetések

A seregély populáció az „Emlékerdő”-ben kétszeri költés során hozzátétőlegesen 3500 egyedét számlál. Ehhez jön még az anyamadár állománya. Ha a begyűjtött begytartalmak átlagértékét kiszámítjuk, egyedenként ez 2,5 gr-ot tesz ki egy nap alatt. Ez a napi szükséglet a kétszer négy hetes felnevelkedési időszakban 511 kg. rovar elfogyasztását jelenti. Ehhez az értékhez ismételtén hozzá kell adni az anyamadarak által elfogyasztott, de már nem mérhető rovarmennyiséget. Mivel a táplálék a felnövekedés idejében elsősorban kártékony rovarokból áll, a seregélyek haszna a fészkelés ideje alatt óriási. Hasonló nagy jelentőségről számol be BRUNS és HABERKORN [5]. Vizsgálataik alapján megállapították, hogy 28 pár seregély 48 ha-ról 190 000 *Tipula* lárvát pusztított el. Meglepően nagy ez a zsákmányolt állati eredetű táplálékszám is, melyet KLUIJVER [7] közölt. Egyetlen seregélypár egy költés alatt 27 300 db állati eredetű zsákmányt, főként rovart etetett meg kicsinyeivel.

A burgonyabogár szintén előfordul a fiókák étrendjében. Mivel a rovarfaj kártétele közismerten nagy, s az ellene való vegyszeres védekezés sok problémát okoz, ezzel a kérdéssel külön is foglalkoztunk.

Az irodalomban erre vonatkozóan a következő adatokat találtam. KEVE [6] közli 1954-ben megjelent cikkében irodalmi adatok összesítése alapján, hogy 25 madárfaj pusztítja a burgonyabogarat, s ezek között a seregély is szerepel. STERBETZ [14] 1963-ban megjelent munkájában újabb hazai megfigyelések révén két új madárfaj burgonyabogár pusztításáról számol be. HAVLIN és FOLK [4] seregélyek ligatúrák vizsgálatai során nemcsak imágót, de lárvákat is kimutattak a táplálékmintákból. HABERKORN [3] megfigyelte a seregélyek burgonyabogár pusztítását.

Az átotthalmi „Emlékerdő” seregély populációjának vizsgálata során feltűnő volt, hogy a seregélyek táplálkozási területükön a burgonyabogár első rajzása alkalomával igen sokat tartózkodtak a burgonyatáblákon és szinte rajvonalanban következetesen végigfésülték azokat.

A burgonyabogár zöld növényi részekkel táplálkozik, s így bélcsatornája tartalmaz szolanint. Ennek következtében a bogárral együtt a szolanin is bekerül a fiókák emésztőszervkészülékébe. Fészekből kiemelt seregélyfiókát, 3 napon keresztül csak burgonyabogár lárvával etettünk, s ennek ellenére semmiféle mérgezési tünetet nem észleltünk rajta. A szolanin az atropinaze enzim hatására bomlik le, melyet a máj termel.

A lebontás a májsejtek mikroszómáiban zajlik le, hidrolízis formájában. E mérgehez való alkalmazkodás másik formája, hogy az élő szervezet részéről nagyfokú tolerancia alakul ki olyan módon, hogy a receptoroknak e mérgekkel szembeni érzékenysége csökken, ami elsősorban eddig a nyúl és a patkány esetében bizonyított. A seregélyfiókákkal végzett kísérletek tehát azt igazolják, hogy ugyanez az alkalmazkodás fennáll e madárfajnál is. Evvel magyarázható az is, hogy a kirepült fiókák az anyamadarakkal együtt folytatták a burgonyatáblák tisztítását. Ennek ellenőrzésére is végeztünk megfigyeléseket és azt találtuk, hogy e seregély populáció táplálkozási körzetében kevesebb volt a burgonyabogár, mint az ezzel szomszédos területeken. Az „Emlékerdő” közvetlen közelében szintén volt egy burgonyatábla. Ezen a táblán a fészkelés ideje alatt többszöri ellenőrzés ellenére sem sikerült burgonyabogarat gyűjteni. Itt is vizsgáltuk, hogy vajon a madár gyors emésztése következtében, nem megy-e keresztül a bélcsatornán a szolanin és így felszívódás nélkül áthalad a szervezetén. A módszer a következő volt: az általunk etetett seregélyfiókák ürülékét szolanin kimutatására szolgáló vékony réteg kromatográfiás módszerrel vetettük alá. Annak ellenére, hogy ez a módszer rendkívül érzékeny (néhány gammányi mennyiséget is kimutat) és a kontroll szolanin kimutatása sikerült, szolanin szennyezést az ürüleből izolálni nem tudtunk.

Feltételezésünk szerint azon a vidéken, ahol a burgonyabogár gyakrabban előfordul, a seregély szervezetének toleranciája a szolaninnal szemben kitolódik. Valószínű e faj alkalmazkodóképessége, a magyarázata annak is, hogy a mezőgazdaság nagyfokú kemizálása ellenére számuk, és ezzel a rovarkártevők pusztítóinak száma is, az utóbbi években nem fogy, hanem növekszik.

A csóka táplálkozásbiológiai vizsgálataiból levont következtetések

Az irodalomban főként külföldi vizsgálatokkal lehet találkozni. FOLK [2] fiatal madarak táplálékmináiban állati és növényi eredetű táplálék arányát 85,45%, 14,19%-ban állapítja meg. LOCHIE [9] megállapítása szerint csak 69%-ban képezte Oxford környéki csókafiókák táplálékát az állati eredetű anyagok. EIGELIS [1] szerint ez az arány 7:3. Adatai Belgórád körzetéből származnak.

A mi vizsgálataink szerint az „Emlékerdő” 18 hektárnyi területén a próbamérésekből kapott adatok alapján megközelítőleg évenként 100 pár csóka fészkel. A tojásrakás idején a vizsgált fészek odúban a tojások száma 4—6 között változott. Általában négy fióká kelt ki fészekenként. Tapasztalatunk az volt, hogy az azoknak a pároknak, amelyek korábban rakták le a tojásaikat a kettő, legfeljebb három fiókájuk repült ki, míg a későbbben költők három-négy fiókát röptettek. A csókák naponta 8,5 g állati eredetű és 0,1 g növényi eredetű táplálékot etettek meg fiókáikkal. A táplálékként elfogyasztott rovarok között *Gryllotalpa vulgaris* fordult elő leggyakrabban.

A 19 odu összesen 44 egyedétől származó begytartalom alapján semmi olyan táplálékot nem találtunk, mely a csóka kártékonyágát igazolná a fészkelési időben. Amikor a táplálékozási területen a takarmánynövény vágásakor borsó pergett ki a földre, az rövidesen megjelent a fiókák begyében is. Ebben az időben találtunk

olyan fiókat is, melynek a begye csak borsószemeket tartalmazott. A növényi eredetű táplálékok között eperfa termése fordult még elő.

A csóka és a seregély táplálkozását összehasonlítva az „Emlékerdő”-ben fészkelő, megvizsgált egyedeknél megállapítható, hogy a seregélyek általában véve több növényi eredetű táplálékot etetnek.

A fiókák felnevelése

Az aktivitás mindkét faj esetében a következő képet mutatja. A kikelt fiatalokon pár napos koráig tojó madarak változatlanul a fészkekben maradnak és melengetik kicsinyeiket. Eközben a hím hordja az élelmet, amely kezdetben apró, rendszerint lágytestű rovarokból áll. Később, az első hét után mindkét nembeli madár felváltva etet. A reggeli órák az etető anyamadarak legaktívabb időszakai. A déli melegben csökken az anyamadarak szorgossága, majd délután egyre növekvő hangzavar mellett több és több fészekodu kicsinye a fajra jellemző hangadással serkenti az anyamadarakat fokozott élelemhordásra. Az aktivitás a fiókák felnevelésének középső időszakában éri el a legnagyobb mértéket. Ekkor a napi tevékenység csupán déli időszakban kismértékű csökkenést mutat és inkább intenzitáskülönbségek vannak pihenő stádium nélkül. Ebben az időszakban, ami május hónapra esik, a csóka átlagban 10 percenként érkezik etetni, míg a seregélyek gyakrabban 3—5 percenként. A fiókák növekedése ebben az időszakban a legerősebb. A seregély-fiókák a legintenzívebb növekedési időszakban naponta 2—3 g-ot, a csókák pedig 4—8 g-ot is gyarapodnak. Érdekes megfigyelni, hogy a fiókák maximális súlygyarapodása nem közvetlenül a kirepülésük előtt mérhető, hanem ún. kótus korban, amit a szervezetben felhalmozódó nagy mennyiségű tartaléktápanyagot a fiókák szervezete, elsősorban a tollak egyszerre történő növekedése alkalmával éli fel. A seregélyeknél három hét a kirepülési idő, a csókáknál öt. A seregélyek esetében az első és az utolsó tojásrakás ideje között az eltérés nagyobb, két-három hét különbség is lehet egy-egy fészkalja között, míg a csókáknál jobban szinkronizált és egy hétnél sohasem volt több az eltérés a vizsgált populációban költő madarak között. Ezek a különbségek jól érzékelhetők a fészkelés kezdetén, amikor is a fajra jellemző tojászám kialakul, valamint a kifejtett fiókák kirepülése alkalmával. A fészkelés kezdetén észlelhető időkülönbségek a későbbiek során még módosulhatnak, mivel igen sok függ az anyamadarak etetésétől. Megfigyeléseink azt mutatták, hogy a fészkelés alkalmával az utolsó tojás lerakása után két fészek közötti időkülönbség következtében nem feltétlenül az előbb lerakott fészkalj fiókái repülnek ki, hanem az esetek 10%-ában a később kialakult fészkalj fiókái egy-két nappal is megelőzhetik a másikat. Ezt az anyamadarak élelemkeresési képessége közötti különbségén túlmenően, a fiókák számbeli eltérése is okozhatja. Megfigyeléseink szerint főként a seregélyek az etetés kezdetén amíg kicsinyek a fiókáik, az „Emlékerdő” ligetes térségeiben szedgetik az élelmet. Erre utal az etilenglikolos csapdázással az „Emlékerdő”-ben begyűjtött és a pár napos fiókák táplálékmintáinak rovarfajbeli megegyezése. A fiókák növekedésével egyre nagyobb távolságot tesznek meg az élelemhordó madarak, valamint az etetett táplálékreszek nagysága is növekszik. Megfigyeltük a fiókák kirepülésének időszakát. A fészekodukból szárnyrakapott fiókák nagy össze-visszaságban helyezkedtek el. Vannak egyedek, melyeknek első szárnycsapásai csupán a földre való leszállásig elegendő és ebben az időszakban elég sok fiókat találni a földön az aljnövényzet között gyalogolva. A különböző fészekodukból származó fiókákat az anyamadarak válogatás nélkül etetik és mindig a legjobban követelődző

fióka kapja a falatot. Hogy ezalatt mennyi fióka pusztul el, erről megközelítőleges képet sem alkothatunk, mivel ebben az időszakban az „Emlékerdő” kóbor macskák és a környező tanyavilág kutyáinak gyülekező helye és a földön tartózkodó fiókák könnyű zsákmányul szolgálnak nekik. Május hónapban egy 24 órás megfigyelés alatt — különösen éjszaka — több róka jelenlétét is tapasztaltuk.

Összefoglalás

1. A vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy a seregélyek éppen úgy mint a csókák a sűrű populációban jól kihasználják a táplálkozási környezet nyújtotta lehetőségeket. Erre vall begyartalmukban az *Omophus proteus*, a szárnyas hangyák és a *Leptinotarsa decemlineata* számának megnövekedése a rajzás idejében.

2. Kétségtelen, hogy a *Leptinotarsa decemlineata* nem nagy gyakorisággal fordul elő a táplálékmintákban, de a mintákat szolgáltató egyedek száma is csak 36 volt. Ha ezt arányban állítjuk a populáció kétszeri szaporulatával, akkor ez a szám már tekintélyes és jelentőségében annál is nagyobb, mivel ezek a bogarak az áttelelt egyedekből származnak és ezek csekély példányszámú elpusztítása is óriási tömegszaporulat kikapcsolását jelenti, mivel ez a faj évenként több generációt hoz létre.

3. Az „Emlékerdő” madárpopulációjának fajsámát nem a fészkelési lehetőség, hanem a terület eltartóképesége szabályozza. Ezt igazolják részint a 25%-ban lakatlan oduk, valamint az a tény, hogy az áotthalmi erdőben mindenütt fészkelnek elsősorban seregélyek, a vizsgált terület közvetlen közelében is.

4. A táplálék megszerzésére a növekedő fiókák fokozódó éhsége miatt az anyamadarak egyre nagyobb távolságok megtételére kényszerülnek. A fiókanevelés idejének kétharmadrészében az anyamadarak a táplálékot a mezőgazdasági területeken, főként rovarkártevőkből gyűjtik össze.

5. Mindkét populációban a fiókák felnevelésének lehetőségét az a távolság befolyásolja, amelyen az élelemszerző anyamadarak mozognak. A seregélyek ökológiai alkalmazkodóképessége a táplálékszerzésben nagyobb, mert a vizsgált fészkekben kevesebb volt az elpusztult fióka, mint a csókáknál, jóllehet számuk ugyanebben a populációban ötszörös volt.

6. A csókák és a seregélyek egyaránt igen hasznosaknak bizonyultak a fiókák felnevelése időszakában. Semmi olyan táplálékot nem etettek a vizsgálat ideje alatt, amivel kárt okoztak volna. Ezzel szemben a rovarok és ezek lárváik pusztításával a fiókanevelés utáni időszak közismert kártételeit nagymértékben ellensúlyozzák.

IRODALOM

- [1] EIGELIS, J. K.: Food and agricultural importance of the Jackdaw in conditions of the forrest steppe oak forest. „Les na Vorslke”, Vestnik Leningrád, Univ., 15, Biol, 3, 93—101, 1958.
[2] FOLK, Č.: Die Nahrung der Dohle, Corvus monedula, in der CSSR. Zool., Listy, 16, 61—72.
[3] HABERKORN, A.: Zur Ernährung des Stars (Sturnus vulgaris) während der Kirschenernte im Alten Land bei Hamburg. Beitr. z. Vögelkenntnis, 1960.
[4] HAVLIN, J., FOLK, Č.: Food and Economic Importance of the Starling (Sturnus vulgaris L). Zool. Listy, 14, 193—208.
[5] BRUNS, H., HABERKORN, A.: Beiträge Zur Ernährungsbiologie des Stars. Ornithologische Mitteilungen, 12 Jahrgang, Nr. 5, Mai, 81—103, 1960.
[6] KEVE A.: A madarak szerepe az új kártevők elleni védekezésben. Növényvédelem időszéri kérdései, Nr. 5., 22—30, 1954.

- [7] KLUIJVER, H. N.: Bijdraga tot de biologie en de ecologie van den Spreeu (*Sturnus vulgaris* L.) gedurende Zijn vortplantigstijd. Wageningen, 1933.
- [8] KUMERLOEVE, H.: Krähenvogel, Stare, Stelzen und Weidetiere. Orn. Mitteil, Göttingen, 21, 84—85.
- [9] LOCHIC, J. D.: The breeding and feeding of Jackdaws and Rooks with notes on Carion Crows and other Corvidae. Ibis 97:2, 1952—53.
- [10] MAGYAR L.: Madártani megfigyelések az ászotthalmi erdőben. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 109—114, 1970.
- [11] NAGY E.: A fácán és a fogoly szerepe a biológiai növényvédelemben. Agrártudományi Egyetem Évkönyve, 31—49, 1968.
- [12] RITTINGHAUS, H.: Der Star als Nahrungsschmarotzer der Zwergseeschwalbe (*Eterna albifrons*). Vogelwarte 16, 15—16, 1951.
- [13] SCHÜZ, E.: Zur Frage der Ernährung des Stars besonders in Notzeiten. Beitr. 2, Fortpflanzungsbiologie 19, 47—49, 1943.
- [14] STERBÉZ I.: Hazai vizsgálatok a madarak burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata* SAY.) pusztításáról. Nyíregyházi Jósa András Múzeum Évkönyv, 1963—64, VI—VII, 1965.
- [15] SZIJJ J.: A seregély táplálkozásbiológiája és mezőgazdasági jelentősége. Aquila, 71—98, 1956—57.
- [16] TULESKOV, K., PETROV, P., KREMIČIEV, M.: Untersuchungen über Nutzen und Schaden der Rabenvögel. Trudove na Zoolg. Inst., 8, 121, Izd. Ban, Sofia.

НАБЛЮДЕНИЯ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К УСЛОВИЯМ КОРМА И ГНЕЗДОВАНИЯ ГАДКИ (*Coleus monedula*) И ОБЫКНОВЕННОГО СКВОРЦА (*Sturnus vulgaris*)

Л. Мадяр

Автор 4 года исследует с точки зрения фаунистики и экологии популяции птиц леса белого тополя „Emlékerdő” в Ашоттхалме. Исследования, относящиеся к корму приведённых видов он провёл лигатурным методом во время гнездования. Результаты наблюдения подтверждали, что обыкновенные скворцы в большей степени принесут значительную пользу уничтожением насекомых во время их роения.

BEOBSACHTUNGEN BEZÜGLICH DER ERNÄHRUNGS- UND NISTUNGSVERHÄLTNISSE DER DOHLEN (*COLEUS MONEDULA*) UND STARE (*STURNUS VULGARIS*)

L. Magyar

Verfasser studiert seit vier Jahren in faunistischer und ökologischer Hinsicht die Vogelpopulation des Weisspappelwaldes „Emlékerdő” bei Ásotthalom. Die Untersuchungen bzgl. der Ernährung der erwähnten Arten wurden z. Z. des Nistens mit Hilfe der Ligatur-Methode vorgenommen und die Ergebnisse zeigen, dass besonders die Stare sich bei der Vernichtung der im Schwärmen befindlichen Insekten als sehr nützlich erweisen.

ÖSSZEHASONLÍTÓ ZOOPLANKTON-VIZSGÁLATOK HÁROM SZIKES TAVON (DONGÉR-TÓ, ŐSZESZÉK, KAKASSZÉK)

Írta: MEGYERI JÁNOS

Munkaközösségünk 1962. óta dolgozik a „*A természetes szikes vizek hidrográfiai és hidrobiológiai vizsgálata*” c. témán. Vizsgálati objektumaink természetes állapotban levő szikes tavak, amelyekben a helyszíni vizsgálatokat, gyűjtéseket és megfigyeléseket azonos időben végeztük és végezzük. Az 1962—1964. években egy Tisza—Duna közti (kunfehértói Fehértó) és egy tiszántúli (kardoskúti Fehértó) tanulmányozásával foglalkoztunk [9]. 1965. május 5-én kezdtük meg a *Dongér-tó*, *Őszeszék* és *Kakasszék* egyidejű vizsgálatát. Mindhárom tó természetes állapotban van. Közülük kettő a Tisza—Duna közén (Dongér-tó, Őszeszék), egy pedig a Tiszántúlon (Kakasszék) van (1. ábra). Dongér-tó és környéke 1965. óta természetvédelmi terület.

A gyűjtéseket az alábbi időpontokban végeztük:

Dongér-tó — 1965.: V. 5., VII. 27., IX. 6., XII. 1.
1966.: III. 25., VI. 13., IX. 19., XII. 5.
1967.: III. 10., V. 11., VII. 4., X. 13.

Őszeszék — Dongér-tóval azonos napokon.

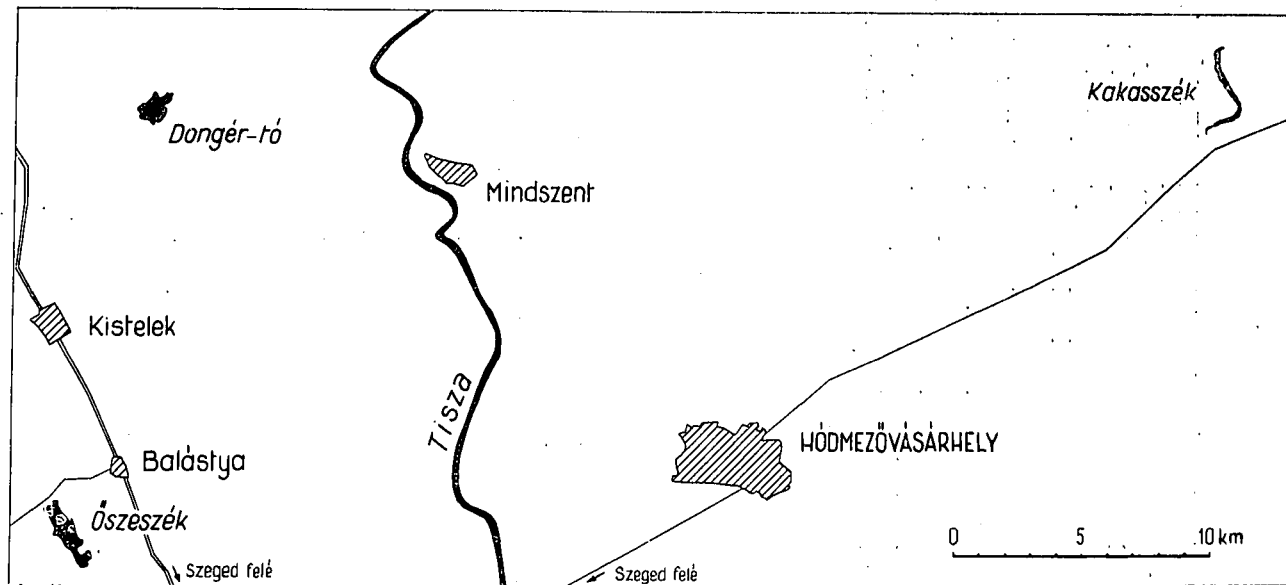
Kakasszék — 1965.: VI. 24., XII. 3.
1966.: III. 28., VI. 14., IX. 22., XII. 2.
1967. III. 9., V. 11., X. 12.

Őszeszék és Kakasszék zooplanktonját a mostani vizsgálati periódust megelőzően 1951—1956. években havonként végzett gyűjtések alapján már vizsgáltam [8], így lehetőség van arra is, hogy a zooplankton alakulását havi, évszakonkénti, illetőleg nagyobb időtávlatban hasonlíthassuk össze.

Az 1965—1967. évi gyűjtéseinkkel egyidőben munkaközösségünk tagja *Szépfalusi József*, az Alsó-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóság vízkémiai laboratóriumának vezetője, elvégezte a vizsgált tavak vizének teljes kémiai elemzését [17]. Az átengedett vízkémiai adatokat, értékes segítséget ez úton is hálásan köszönöm *Szépfalusi József*nek.

Dongér-tó

Szegedtől északra (kb. 35 km), Pusztaszer község határában levő természetvédelmi terület központi részén van a tómeder. Közepes vízállás idején a víztükör hossza kb. 1 km, szélessége 650 m, területe 68,7 ha. A víz átlagos mélysége 0,6—0,8 m. A legtöbb év nyarán a víz jelentős mértékben visszahúzódik, sőt aszályos években teljesen kiszárad, felszínre kerül az aljzatot borító vastag iszapréteg. Jelenlegi vízkészletét közvetlen környezetének nagyobb mélyedéseiben összefolyt vizek, valamint a tóba hullott csapadék szolgáltatja. Előfordul az is, hogy csapadékszegény évben



I. ábra. A vizsgált tavak földrajzi helye



2. ábra. Dongér-tó

május közepére kiszárad (pl. 1968.). A csapadékos periódus beálltával ismét telítődik vízzel a tó sekély mélységű medre [1, 2]. A sekély vízborítás ellenére a tómeder legnagyobb része növényzetmentes. Elszórtan, kisebb-nagyobb vegetációs foltokat

1. táblázat

Dongér-tó

A víz fizikai és kémiai sajátságai		1965.		1966.			1967.		
		VII. 27.	XII. 1.	III. 25.	VI. 13.	XII. 5.	III. 10.	V. 11.	X. 13.
Levegő hőm. C°		20,5	1,0	9,3	28,0	-1,0	15,5	20,8	20,0
Víz hőm. C°		20,5	2,1	9,2	27,2	+1,0	10,7	17,8	19,1
Átlátszóság mm.		5	5	69	36	49	145	145	18
pH		8,3	8,9	8,4	8,8	9,1	8,1	8,5	9,9
Ca	mg/l	21,7	3,4	25,0	23,3	12,8	25,7	15,6	14,1
Mg	mg/l	13,6	0,4	49,2	34,5	37,9	37,4	53,5	52,7
K	mg/l	5,9	30,1	9,0	13,3	13,6	10,9	8,6	5,9
Na	mg/l	499,0	310,5	200,0	590,0	557,0	172,5	287,0	6222,0
Cl	mg/l	117,5	97,3	78,0	158,0	170,9	34,0	89,4	667,4
SO ₄	mg/l	0,96	3,8	119,1	192,1	86,4	78,4	10,7	146,8
CO ₃	mg/l	156,0	30,0	96,0	189,6	136,6	50,4	57,6	945,6
HCO ₃	mg/l	780,9	537,0	488,1	1054,3	1209,0	532,0	771,2	3530,7
Oldott só	mg/l	1423,0	1421,0	779,0	1640,0	615,0	715,0	977,0	6515,0
Típus	kation	Na—Mg							
	anion	CO ₃ —HCO ₃							

ROTATORIA	1965.				1966.				1967.			
	V. 5.	VII. 27.	IX. 6.	XII. 1.	III. 25.	VI. 13.	IX. 19.	XII. 5.	III. 10.	V. 11.	VII. 4.	X. 13.
1. <i>Brachionus quadridentatus</i>										+		
2. <i>Brachionus calyciflorus</i>									+			
3. <i>Brachionus leydigi</i>									+			
4. <i>Brachionus urceolaris</i>	+	+							+	+		
5. <i>Brachionus rubens</i>	+											
6. <i>Brachionus novae-zelandiae</i>	+					+	+	+		+		
7. <i>Brachionus angularis</i>		+				+	+					
8. <i>Lophocharis oxysternon</i>					+	+				+		
9. <i>Mytilina ventralis</i>		+				+				+	+	
10. <i>Euchlanis dilatata</i>	+	+			+	+				+	+	
11. <i>Keratella cochlearis</i>										+		
12. <i>Keratella quadrata</i>	+				+			+		+		
13. <i>Notholca squamula</i>									+			
14. <i>Notholca acuminata</i>					+				+			
15. <i>Lepadella patella</i>										+		
16. <i>Colurella adriatica</i>									+	+		
17. <i>Lecane luna</i>		+				+				+	+	
18. <i>Lecane hamata</i>		+										
19. <i>Lecane closterocerca</i>										+		
20. <i>Lecane lunaris</i>						+						
21. <i>Cephalodella gibba</i>										+		
22. <i>Asplanchna priodonta</i>		+										
23. <i>Polyarthra dolichoptera</i>	+	+				+				+		
24. <i>Testudinella patina</i>									+			
25. <i>Pedalia mira</i>						+						
26. <i>Filinia longiseta</i>		+										
CLADOCERA												
1. <i>Diaphanosoma brachyurum</i>		+				+					+	
2. <i>Daphnia magna</i>	+	+		+	+				+	+		
3. <i>Daphnia atkinsoni</i>	+							+	+	+		
4. <i>Ceriodaphnia reticulata</i>										+		
5. <i>Simocephalus vetulus</i>										+		
6. <i>Scapholeberis mucronata</i>		+								+		
7. <i>Scapholeberis aurita</i>										+		
8. <i>Moina brachiata</i>			+	+		+	+					
9. <i>Moina rectirostris</i>	+	+				+	+			+		+
10. <i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+				+							+
11. <i>Alona quadrangularis</i>	+											
12. <i>Pleuroxus aduncus</i>		+										
13. <i>Dunhevedia crassa</i>		+										
14. <i>Chydorus sphaericus</i>	+	+			+			+		+		
COPEPODA												
1. <i>Arctodiaptomus spinosus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2. <i>Cyclops strenuus</i>	+				+			+	+			
3. <i>Megacyclops viridis</i>								+	+			
4. <i>Diacyclops bisetosus</i>								+	+			

alkot az aljzat magasabb területein a sziki káka (*Bolboschoenus maritimus* L.). Ugyan-
ezen növény jellemző a partiövre is (2. ábra).

A tó víztömege szürkésfehér színű, zavaros, mert nagyon sok benne a rendkívül
finom szemcséjű lebegő szervesanyag. Ez az oka annak, hogy átlátszósága is igen
kismértékű, 5—145 mm között ingadozik (1. táblázat). A lebegtetett részecskék meny-
nyisége, a víz színe és átlátszósága alapján az ún. „fehér” tavak típusába sorolható
a Dongér-tó [8, 9].

A víz hőmérséklete a levegő hőmérsékletének megfelelően alakul, rövid idő alatt
jelentős mértékben megváltozhat. A vizsgálatok idején 1—27,2 °C közötti értékeket
mértünk (1. táblázat).

Kémiai tekintetben Na—Mg, CO₃—HCO₃ ionokkal jellemezhető vizek típu-
sába sorolható. A hidrogénionkoncentráció (pH) 8,1—9,9 között ingadozott. A víz-
ben oldott széntartalom (615—6515 mg/l, valamint az egyes kémiai komponensek
mennyisége évszakonként kisebb-nagyobb mértékű eltérést mutat, ami a víztömeg
változásaival, illetőleg a terület klimatikus viszonyaival (csapadék mennyisége) hoz-
ható összefüggésbe. Alapvető kémiai tulajdonsága, a Na- és a HCO₃-ionban val ó gaz-
dagság, minden esetben szembetűnő (1. táblázat).

Dongér-tó mikroflóráját Véghné VARGA IZABELLA [25], iszapfaunáját FERENCZ
M. [3], madárvilágát MARIÁN M. és VARGA BÉLÁNÉ [7] dolgozta fel. A tó nyílt vizéből
12 alkalommal gyűjtött planktonminták (hálózott, illetőleg 25 l átszűrt víz) feldol-
gozása alapján 26 *Rotatoria*-, 14 *Cladocera*-, 4 *Copepoda*-faj előfordulását állapítot-
tam meg. Az észlelt fajok jegyzékét, gyűjtési idő szerinti megoszlását a 2. táblázat
tünteti fel.

Az egyes gyűjtések alkalmával talált planktontagok egyedszáma (25 l vízben)
alapján a zooplankton összetétele az alábbiak szerint alakult:

1. (1965. V. 5.): *Diaptomus*—*Moina*—*Daphnia*-plankton

(*Arctodiaptomus spinosus*: 1750/25 l, *Moina rectirostris*: 120/25 l, *Daphnia magna*: 18/25 l).

2. (1965. VII. 27.): *Diaphanosoma*—*Moina*—*Diaptomus*—*Rotatoria*-plankton

(*Diaphanosoma brachyurum*: 1078/25 l, *Moina rectirostris*: 385/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*:
264/25 l, *Filinia longiseta*: 20020/25 l, *Brachionus angularis*: 3080/25 l).

3. (1965. IX. 6.): *Moina*—*Diaptomus*-plankton

(*Moina brachiata*: 20 790/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 10 395/25 l).

Ekkor a víz nagyon sekély (15—20 cm mély) és iszapos volt.

4. (1965. XII. 1.): *Diaptomus*-plankton

(*Arctodiaptomus spinosus*: 693/25 l).

5. (1966. III. 25.): *Daphnia*—*Diaptomus*—*Rotatoria*-plankton

(*Daphnia magna*: 262/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 140/25 l, *Keratella quadrata*: 250/25 l).

6. (1966. VI. 13.): *Moina*—*Diaptomus*—*Rotatoria*-plankton

(*Moina brachiata*: 5820/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 385/25 l, *Rotatoria*-fajok együtt: 10 30/25 l).

7. (1966. IX. 19.): *Diaptomus*—*Moina*-plankton

(*Arctodiaptomus spinosus* 1460/25 l, *Moina brachiata* 450/25 l).

A tómederben csak a mélyebb részekben volt nagyon sekély víz.

8. (1966. XII. 5.): *Diaptomus-plankton*

(*Arctodiaptomus spinosus*: 120/25 l.).

A vizet jég borította.

9. (1967. III. 10): *Rotatoria—Diaptomus-plankton*

(*Notholca acuminata*: 620/25 l, *Notholca squamula*: 280/25 l, *Brachionus urceolaris*: 250/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 180/25 l.).

10. (1967. V. 11.): *Daphnia—Rotatoria—Diaptomus-plankton*

(*Daphnia magna*: 4500/25 l, *Brachionus novae-hollandiae*: 2843/25 l, többi *Rotatoria*-faj együtt: 640/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 225/25 l).

11. (1967. VII. 4.): *Diaphanosoma—Diaptomus-plankton*

(*Diaphanosoma brachyurum*: 1500/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 450/25 l.).

12. (1967. X. 13.): *Moina—Diaptomus-plankton*

(*Moina rectirostris*: 63 77/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 14 84/25 l).

Csak a mélyebb részekben van 20—25 cm mély iszapos, zavaros víz.

Őszeszek

Szegedtől északnyugatra (kb. 15 km), Balástya község közelében van Őszeszek nevű szikes tó, melyet az 1965—1967. években Dongér-tóval azonos napokon vizsgáltunk. A tó hossza 1,2 km, szélessége 0,5 km, a tómeder vízzel borított területe 50,5 ha. A víz átlagos mélysége magas vízállás idején 1—1,5 m. Vízteste a csapadékvízviszonyok alakulása szerint változik ugyan, de állandó vízü tó. Aszályos, csapadékszegény években a víztömeg, illetőleg a vízmélység jelentősen lecsökken, de nem szárad ki. A tómeder 1,5—2 m mélységgel mélyül a környéke felszíne alá s így vízkészlete a talajvíz pótlódást kap [1, 2]. A nyílt vizet körös-körül nádszegély övezi (3. ábra). A nyílt vízben sok az aljzatban gyökerező alámerült növény (hínár).



3. ábra. Őszeszek

A víz színe szürkésfehér, szintén sok lebegtetett ásványi anyagot tartalmaz, melynek mennyiségével függ össze az átlátszóság tekintetében tapasztalható időszakos eltérés. Vízkémiai tekintetben hasonló a Dongér-tóhoz, szintén a Na—Mg, CO_3 — HCO_3 -os típusú sós vizek közé tartozik. Oldott sótartalma 743—5588 mg/l között ingadozik (3. táblázat).

3. táblázat

Őszeszek

A víz fizikai és kémiai sajátságai		1965.		1966.			1967.		
		VII. 27.	XII. 1.	III. 25.	VI. 13.	XII. 5.	III. 10.	V. 11.	X. 13.
Levegő hőm. C°		23,5	4,0	9,8	26,0	+ 2,0	18,2	25,0	18,0
Víz hőm. C°		24,0	3,0	9,3	29,5	− 1,0	12,4	21,8	20,0
Átlátszóság mm.		103	13	30	50	72	23	50	95
pH		9,4	9,1	8,5	9,6	9,2	8,3	8,7	9,5
Ca	mg/l	7,2	16,0	20,1	22,1	22,1	26,9	12,7	5,1
Mg	mg/l	44,3	52,4	63,2	37,3	37,3	55,3	82,1	84,0
K	mg/l	24,6	29,7	18,0	23,0	23,0	18,8	19,6	74,3
Na	mg/l	434,0	430,0	264,0	379,0	379,0	207,0	243,8	947,6
Cl	mg/l	110,5	105,8	9,0	131,0	131,0	63,1	77,3	390,5
SO_4	mg/l	31,1	64,5	11,5	2,9	2,9	20,0	10,7	113,7
CO_3	mg/l	510,0	84,0	150,0	182,6	189,6	86,4	67,2	292,8
HCO_3	mg/l	732,0	1037,1	732,1	634,6	634,6	654,0	839,5	1930,0
Oldott só mg/l		1140,0	1575,0	1057,0	743,0	1664,0	933,0	1042,0	5588,0
Típus	kation	Na—Mg							
	anion	CO_3 — HCO_3							

Őszeszek fitoplanktonját mind minőségi, mind mennyiségi tekintetben UHERKOVICH dolgozta fel [19, 20, 21]. Iszapfaunájára vonatkozóan FERENCZ M. közölt adatokat [3]. A tó zooplanktonját már az 1951—1957. években is tanulmányoztam [8]. 1965—1967. években 12 alkalommal gyűjtöttem ismét Őszeszekén. A vizsgálati eredmények azt mutatják, hogy Őszeszek zooplanktonja főbb vonásaiban nem változott a két vizsgálat között eltelt 10 év alatt. Az 1965—1967. években megfigyelt fajok jegyzékét, valamint azok gyűjtési idő szerinti megoszlását a 4. táblázatban olvashatjuk. A vizsgálatok idején 26 *Rotatoria*-, 10 *Cladocera*-, 5 *Copepoda*-faj előfordulását észleltem.

A 25 l átszűrt vízben észlelt egyedszámok alapján a zooplankton az alábbi módon tipizálható:

1. (1965. V. 5.): *Rotatoria*—*Cladocera*—*Diaptomus*-plankton
2. (1965. VII. 27.): *Rotatoria*—*Diaphanosoma*—*Diaptomus*-plankton

(*Lecane lemellata*: 2500/25 l, *Pedalia mira*: 1300/25 l, *Diaphanosoma brachyurum*: 6650/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 400/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 250/25 l).

ROTATORIA		1965.				1966.				1967.			
		V. 5.	VII. 27.	IX. 6.	XII. 1.	III. 25.	VI. 13.	IX. 19.	XII. 5.	III. 10.	V. 11.	VII. 4.	X. 13.
1.	<i>Trichotria pocillum</i>	+											
2.	<i>Brachionus quadridentatus</i>		+	+			+				+	+	+
3.	<i>Brachionus calyciflorus</i>										+		
4.	<i>Brachionus urceolaris</i>						+				+		+
5.	<i>Brachionus rubens</i>						+						
6.	<i>Brachionus angularis</i>		+									+	
7.	<i>Lophocharis oxysternon</i>					+	+			+		+	
8.	<i>Mytilina ventralis</i>						+					+	
9.	<i>Tripleuchlanis plicata</i>	+	+	+								+	
10.	<i>Euchlanis dilatata</i>					+	+						
11.	<i>Anuraeopsis fissa</i>											+	
12.	<i>Keratella quadrata</i>	+				+	+				+		
13.	<i>Notholca acuminata</i>	+				+					+	+	
14.	<i>Lepadella patella</i>		+	+			+					+	
15.	<i>Colurella adriatica</i>						+						
16.	<i>Lecane luna</i>	+	+	+			+	+			+	+	
17.	<i>Lecane ichthyoura</i>		+	+			+					+	
18.	<i>Lecane closteroerca</i>		+	+		+	+					+	
19.	<i>Lecane bulla</i>						+						
20.	<i>Lecane lunaris</i>						+						
21.	<i>Lecane lamellata</i>		+	+			+	+					
22.	<i>Cephalodella gibba</i>		+	+			+						
23.	<i>Asplanchna priodonta</i>					+				+			
24.	<i>Polyarthra dolichoptera</i>										+	+	
25.	<i>Testudinella patina</i>											+	
26.	<i>Pedalia mira</i>		+	+			+	+				+	
CLADOCERA													
1.	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	+	+	+			+	+			+		
2.	<i>Daphnia magna</i>	+			+	+		+	+	+	+	+	
3.	<i>Daphnia atkinsoni</i>	+											
4.	<i>Daphnia longispina</i>					+					+		
5.	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>							+			+		
6.	<i>Moina rectirostris</i>							+					+
7.	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>		+				+					+	
8.	<i>Oxyurella tenuicaudis</i>							+	+				
9.	<i>Alona rectangula</i>	+	+	+	+	+	+	+			+	+	
10.	<i>Chydorus sphaericus</i>	+			+				+			+	
COPEPODA													
1.	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	<i>Eucyclops serrulatus</i>				+			+					
4.	<i>Megacyclops viridis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
5.	<i>Diacyclops bisetosus</i>							+	+	+			

3. (1965. IX. 6.): *Rotatoria—Diaptomus-plankton*

(*Lecane clostercerca*: 1500/25 l, többi *Rotatoria*-faj együtt: 1650/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 800/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 350/25 l).

4. (1965. XII. 1.): *Daphnia—Diaptomus-plankton*

(*Daphnia magna*: 90/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 910/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 640/25 l).

5. (1966. III. 25.): *Daphnia—Diaptomus-plankton*

(*Daphnia magna*: 450/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 300/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 200/25 l).

6. (1966. VI. 13.): *Rotatoria—Diaphanosoma—Diaptomus-plankton*

(*Lecane lamellata*: 650/25 l, a többi *Rotatoria* együtt: 300/25 l, *Diaphanosoma brachyurum*: 1500/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 1200/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 800/25 l).

7. (1966. IX. 19.): *Diaphanosoma—Diaptomus-plankton*

(*Diaphanosoma brachyurum*: 1500/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 850/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 700/25 l).

8. (1966. XII. 5.) *Daphnia—Diaptomus-plankton*

(*Daphnia magna*: 300/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 630/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 420/25 l).
A vizet vékony jég borította.

9. (1967. III. 10.): *Rotatoria—Diaptomus-plankton*

Asplanchna priodonta: 800/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 860/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 750/25 l).

10. (1967. V. 11.): *Daphnia—Diaptomus-plankton*

(*Daphnia magna*: 220/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 170/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 80/25 l).

11. (1967. VII. 4.): *Rotatoria—Diaptomus-plankton*

(*Lophocharis oxysternon*: 3000/25 l, *Pedalia mira*: 1750/25 l, *Brachionus quadridentatus*: 1200/25 l, többi *Rotatoria*-faj együtt: 850/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 50/25 l, *Arctodiaptomus spinosus*: 150/25 l).

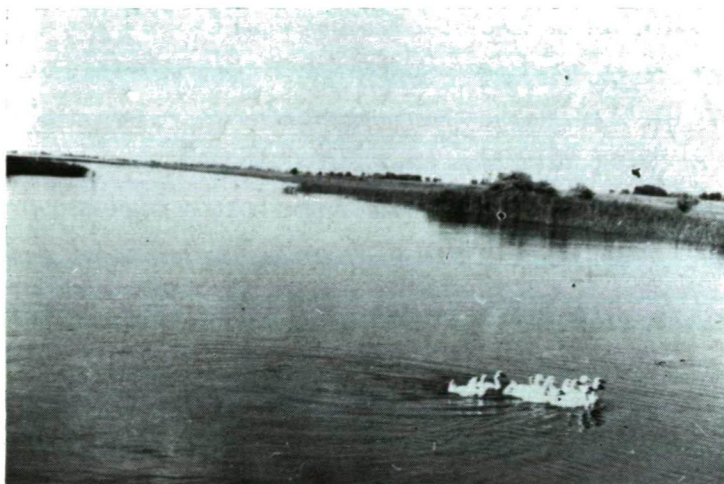
12. (1967. X. 13.): *Moina—Diaptomus-plankton*

(*Moina rectirostris*: 5400/25 l), *Arctodiaptomus spinosus*: 220/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer*: 30/25 l).

Kakasszék

Orosházától délnyugatra, kb. 7 km-nyi távolságra levő, észak-déli irányban hosszban elnyúló szikes tó (1. ábra). A tómeder hossza kb. 2,5 km, szélessége 75–80 m. A meder sajátságos alakja keletkezésével függ össze. Ősi folyóvíz (a Maros egyik ága) által mélyített mederben alakult ki a pleisztocén végén. A folyóág lefűződése, feltöltődése után alakult ki a meder morotvatavi szakasza [14–16]. A mai víztükör területe kb. 18 ha. A tómedret egy földút számára készített töltés két részre osztja. A két tórész átereszen keresztül összeköttetésben van egymással (az úttól É-ra elterülő tórészt I, a D-re levőt 2-vel jelöltük, lásd táblázatok). Állandó vizű tó. A tó vízkészlete a közvetlen felszínére hullott csapadékból csak részben fedezi az évi

párolgási összeget. Az állandó vízkészlet a felszínalatti talajvízből ered [1, 2]. Vízmélysége a meder közepén 1—1,5 m. Sekélyvizű parti régiójában keskeny nádszegély alakult ki (4. ábra).



4. ábra. Kakasszék

A tó két részén külön-külön végeztünk gyűjtéseket annak a megállapítására, hogy tapasztalható-e különbség a két tórész zooplanktonjának az összetételében. A vizsgálatok első időszakában (1965) nem mutatkozott lényeges különbség. 1966. tavaszától az 1. sz. tórészt kacsatenyésztésre használták fel, aminek következtében jól megfigyelhető különbségek mutatkoztak, mind kémiai, mind biológiai tekintetben (5., 6. táblázat).

A tó vize sötétszürke, sok lebegtetett részecskét tartalmaz, ezért átlátszósága csekély (19—200 mm). Kémiai tekintetben Na—Mg , $\text{CO}_3\text{—HCO}_3$ típusú víz, pH-ja 7,7—10,2 között ingadozott. Oldott sótartalma 1081—6021 mg/l közötti értékeket mutatott (5. táblázat).

Kakasszék mirovegetációját Kiss I. dolgozta fel [5, 6]. A zoobenthost FERENCZ M. tanulmányozta [3]. Zooplanktonszervezeteit, a mostani vizsgálatokat megelőzően 1954—1956. években tanulmányoztam [8]. Az 1965—1967. évi vizsgálatok során 17 *Rotatoria*-, 13 *Cladocera*-, 8 *Copepoda*-faj előfordulását állapítottam meg. A megfigyelt fajok jegyzékét, a gyűjtési idő és hely (1, 2. tórész) szerinti megoszlását a 6. táblázat tünteti fel.

25 l átszűrt vízben előforduló fajok egyedszáma alapján Kakasszék a következő domináns csoportokkal jellemezhető a vizsgált években, illetőleg évszakok során.

1. (1965. VI. 24.): *Diaphanosoma—Diaptomus—Pedalia-plankton*

(*Diaphanosoma brachyurum* az 1. tórészben: 2050/25 l, a 2. tórészben: 2900/25 l, *Neolovenula alluaudi* az 1. tórészben: 250/25 l, a 2. tórészben: 550/25 l, *Arctodiaptomus bacillifer* az 1. tórészben: 150/25 l, a 2. tórészben: 25/25 l, *Arctodiaptomus spinosus* az 1. tórészben: 100/25 l, a 2. tórészben: 90/25 l, *Pedalia mira* az 1. tórészben: 150/25 l, a 2. tórészben: 800/25 l).

A két tórész zooplanktonja között nincs lényeges különbség.

A víz fizikai és kémiai sajátosságai		1965.				1966.						1967.					
		VI. 24.		XII. 3.		III. 28.		VI. 14.		XII. 2.		III. 9.		V. 11.		X. 12.	
		1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
Törész		1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
Levegő hőm. C°		29,0	30,0	0,0	0,0	8,1	8,1	26,5	28,9	6,0	6,0	12,8	12,8	25,8	28,8	23,0	23,0
Víz hőm. C°		27,0	29,0	2,0	2,0	6,2	6,1	27,6	27,6	2,0	2,0	8,3	8,3	24,3	25,2	14,8	14,8
Átlátszóság mm		20	29	24	21	85	75	200	200	19	65	37	40	65	45	25	30
pH		7,9	7,7	8,9	9,0	8,9	8,9	9,0	8,1	8,7	9,1	8,3	8,1	8,8	9,0	10,2	10,1
Ca	mg/l	37,7	36,1	1,6	3,0	29,3	31,3	45,3	28,9	45,3	28,9	27,7	28,2	33,7	33,4	65,8	30,5
Mg	mg/l	138,0	83,2	4,9	5,1	21,3	21,4	16,1	27,7	16,1	27,7	25,6	29,1	42,0	32,7	43,2	45,4
K	mg/l	24,8	11,9	13,3	24,6	12,1	12,5	27,3	22,6	27,3	22,6	18,4	19,2	24,2	20,3	23,9	27,4
Na	mg/l	529,0	382,0	440,0	566,0	566,0	560,0	788,0	714,0	788,0	714,0	484,2	489,9	609,5	609,5	1559,4	1545,6
Cl	mg/l	143,2	106,4	139,8	152,0	263,0	252,0	238,0	250,0	238,0	250,0	133,3	130,5	102,8	215,0	814,0	614,1
SO ₄	mg/l	377,0	72,0	1,9	2,3	54,2	1,9	99,7	60,5	99,7	60,5	10,4	6,1	89,1	4,6	3,8	6,9
CO ₃	mg/l	144,0	72,0	36,0	78,0	204,0	156,0	123,6	132,0	123,6	132,0	55,2	81,6	45,6	52,8	664,8	712,8
HCO ₃	mg/l	1342,0	1025,0	964,0	1195,8	937,1	982,0	1489,0	1318,0	1489,0	1318,0	1071,3	1078,7	1489,0	1415,0	2503,8	2296,2
Oldott só	mg/l	1081,0	1228,0	1454,0	1887,0	1758,0	1729,0	2188,0	1975,0	2594,0	2045,0	1602,0	1669,0	1879,0	1873,0	6021,0	4957,0
Típus	kation	Na—Mg															
	anion	CO ₃ —HCO ₃															

ROTATORIA	1965.				1966.								1967.					
	VI. 24.		XII. 3.		III. 28.		VI. 14.		IX. 22.		XII. 2.		III. 9.		V. 11.		X. 12.	
	Tórész		1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
1. <i>Brachionus quadridentatus</i>										+		+						
2. <i>Brachionus calyciflorus</i>										+				+		+		
3. <i>Brachionus dimidiatus</i>																	+	+
4. <i>Brachionus urceolaris</i>						+			+	+					+	+		
5. <i>Brachionus rubens</i>							+	+										
6. <i>Brachionus angularis</i>						+	+		+	+			+	+	+	+		+
7. <i>Lophocharis oxysternon</i>									+		+	+	+	+	+	+		
8. <i>Mytilina ventralis</i>							+		+									
9. <i>Keratella quadrata</i>			+	+	+	+			+			+						
10. <i>Lepadella patella</i>								+	+									
11. <i>Lecane luna</i>							+	+	+									
12. <i>Lecane closterocerca</i>									+						+	+		
13. <i>Asplanchna priodonta</i>															+	+		
14. <i>Polyarthra dolichoptera</i>				+	+		+		+	+					+	+		
15. <i>Testudinella patina</i>				+							+							
16. <i>Pedalia mira</i>	+	+					+	+	+									
17. <i>Filinia longiseta</i>						+			+				+	+	+			
CLADOCERA																		
1. <i>Diaphanosoma brachyurum</i>	+	+							+									
2. <i>Daphnia magna</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
3. <i>Daphnia longispina</i>									+									+
4. <i>Ceriodaphnia quadrangula</i>									+									
5. <i>Ceriodaphnia laticaudata</i>						+												
6. <i>Simocephalus vetulus</i>						+		+										
7. <i>Scapholeberis mucronata</i>									+									
8. <i>Moina brachiata</i>	+				+				+	+					+		+	+
9. <i>Macrothrix hirsuticornis</i>		+																
10. <i>Oxyurella tenuicaudis</i>										+								
11. <i>Alona rectangula</i>	+	+						+										
12. <i>Dunhevedia crassa</i>		+																
13. <i>Chydorus sphaericus</i>			+	+		+	+	+	+	+	+	+						

COPEPODA		1965.				1966.								1967.					
		VI. 24.		XII. 3.		III. 28.		VI. 14.		IX. 22.		XII. 2.		III. 9.		V. 11.		X. 12.	
		1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
	Törész																		
1.	<i>Neolovenula alluaudi</i>	+	+				+												
2.	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>	+	+	+	+									+					
3.	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	+	+				+		+										
4.	<i>Eucyclops serrulatus</i>			+			+		+										
5.	<i>Cyclops strenuus</i>					+	+					+		+		+	+		+
6.	<i>Acanthocyclops vernalis</i>									+	+								
7.	<i>Megacyclops viridis</i>			+		+				+									
8.	<i>Diacyclops bicuspidatus</i>			+			+												

2. (1965. XII. 3.): *Cladocera*—*Rotatoria*-plankton

(*Daphnia magna* az 1. törészben: 8/25 l, a 2. törészben: 11/25 l, *Chydorus sphaericus* az 1. törészben: 80/25 l, a 2. törészben: 120/25 l, *Polyarthra dolichoptera* az 1. törészben: 1300/25 l, a 2. törészben: 1500/25 l, *Keratella quadrata* az 1. törészben: 800/25 l, a 2. törészben: 1250/25 l).

A zooplankton összetétele és mennyisége ugyancsak hasonló. Szembetűnő a *Diaptomus*-fajok teljes hiánya.

3. (1966. III. 28.): *Daphnia*—*Cyclops*—*Brachionus*-plankton

(*Daphnia magna* az 1. törészben: 29/25 l, a 2. törészben: 6/25 l, *Cyclops strenuus* az 1. törészben: 650/25 l, a 2. törészben: 540/25 l, *Brachionus angularis* az 1. törészben: 11 500/25 l, a 2. törészben: 11 300/25 l).

A 2. törészben több faj élt, köztük jelentéktelen egyedszámban (2/25 l) a *Neolovenula alluaudi* és az *Arctodiaptomus bacillifer* is, de a domináns fajok azonosak, egyedszámuk sem mutat jelentős különbséget.

4. (1966. VI. 14.): *Daphnia*—*Rotatoria*-plankton

(*Daphnia magna* az 1. törészben: 2500/25 l, a 2. törészben: 4000/25 l, *Brachionus rubens* az 1. törészben: 10 100/25 l, a 2. törészben: 7800/25 l, *Pedalia mira* az 1. törészben: 3500/25 l, a 2. törészben: 3900/25 l).

A fajok száma a 2. törészben nagyobb, köztük van az *Arctodiaptomus bacillifer* is, de csak a hálózott mintákban fordult elő igen alacsony egyedszámban. Ekkor már kacsatenyésztés folyt az 1. törészben. A zooplankton minőségi és mennyiségi változása szembetűnően mutatja az emberi beavatkozás hatását. A szikes vizekre jellemző *Arctodiaptomus*-fajok eltűntek, rendkívüli mértékben elszaporodott a *Daphnia magna*. A kémiai komponensek ugyanakkor nem mutatnak ilyen szembetűnő változást (csupán a SO_4 -ion mennyisége viszonylag magasabb).

5. (1966. IX. 22.): *Rotatoria*-plankton.

A két tórész között szeptember végére alakult ki a kacsatenyésztés hatására bekövetkező szembetűnő különbség, amely egyrészt abban nyilvánul meg, hogy a zooplanktont csak *Rotatoria*-fajok alkotják, másrészt, hogy a 2. tórészben csak előfordultak, de egyedszámuk lényegesen kevesebb, 25 l átszűrt víz itt szinte üres volt. Ezzel szemben az 1. tórészben a fajok egyedszáma a következő volt:

Brachionus calyciflorus 32 500/25 l, *Brachionus angularis* 28 000/25 l, *Filinia longiseta* 19 000/25 l, *Polyarthra dolichoptera* 10 000/25 l, *Brachionus urceolaris* 1000/25 l, *Pedalia mira* 400/25 l, *Lecane closterocerca* 300/25 l.

6. (1966. XII. 2.): *Rotatoria*—*Chydorus*-plankton

(*Keratella quadrata* csak az 1. tórészben: 1030/25 l, *Lophocharis oxysternon* az 1. tórészben: 70/25 l, a 2. tórészben: 50/25 l, *Testudinella patina* csak az 1. tórészben: 70/25 l, *Chydorus sphaericus* az 1. tórészben: 50/25 l, a 2. tórészben: 60/25 l.)

A változás hatása még tapasztalható, de a fajok száma közel áll a két tórészben.

7. (1967. III. 9.): *Rotatoria*-plankton

(*Brachionus angularis* az 1. tórészben: 18 095/25 l, a 2. tórészben: 6776/25 l, *Filinia longiseta* az 1. tórészben: 385/25 l, a 2. tórészben: 350/25 l, *Lophocharis oxysternon* az 1. tórészben: 308/25 l, a 2. tórészben: 50/25 l.)

Ekkor jelentéktelen számban (a hálózott mintában) ismét megjelent az *Arctodiaptomus spinosus*.

8. (1967. V. 11.): *Rotatoria*—*Cyclops*-plankton

(*Brachionus angularis* az 1. tórészben: 2000/25 l, a 2. tórészben: 1500/25 l, *Brachionus urceolaris* az 1. tórészben: 50/25 l, a 2. tórészben: 180/25 l, *Asplanchna priodonta* az 1. tórészben: 50/25 l, a 2. tórészben: 1540/25 l, *Polyarthra dolichoptera* az 1. tórészben: 70/25 l, a 2. tórészben: 250/25 l, *Cyclops strenuus* az 1. tórészben: 22/25 l, a 2. tórészben: 50/25 l. A közös fajok mellett az 1. tórészben magas egyedszámban fordultak még elő a következő fajok: *Brachionus calyciflorus*: 15078/25 l, *Lecane closterocerca*: 120/25 l, *Lophocharis oxysternon*: 210/25 l, *Acanthocyclops vernalis*: 210/25 l.)

9. (1967. X. 12.): *Moina*-plankton, az 1. tórészben

(*Moina brachiata*: 1352/25 l). A 2. tórészben 25 l vízben nem volt egyetlen egy *Moina* sem.

A víz mindkét tórészben nagyon alacsony és zavaros volt, ami a *Moina* megjelenését indokolja, de hogy csak az 1. tórészben szaporodott el ilyen szokatlan mértékben, azt a kacsatenyésztés következményének kell tartanunk.

Az eredmények megbeszélése

A három tapon egyidőben végzett vizsgálatok hidrofauisztikai eredményeinek (2., 4., 6. táblázat), valamint a vizsgált tavak alapvető hidrográfiai sajátosságainak (1., 3., 5. táblázat) az összehasonlítása alapján a következőket állapíthatjuk meg.

Vizkémiiai tekintetben azonos típusú vizek (típus: $\text{Na—Mg, CO}_3\text{—HCO}_3$), amelyekre éppen úgy, mint a magyarországi szikes vizekre általában a $\text{Na- és a HCO}_3\text{-ionokban való gazdagság és a magas pH-érték jellemző elsősorban}$. Ezek az alapvető hatótényezők, amelyek a szikes vizeket benépesítő élővilág, köztük a mesozooplankton sajátosságos összetételét meghatározzák. Mindezek mellett jelentős hatótényezőnek tartjuk a *lebegtetett szerves anyagok nagy mennyiségét*, amelyeknek következménye az átlátszóság minimális mértéke.

Fajok	Dongér- tó	Őszeszek		Kakasszék	
	1965— 1967.	1951— 1956.	1965— 1967.	1954— 1956.	1965— 1967.
ROTAORIA					
1. <i>Trichotria pocillum</i> O. F. MÜLLER		+			
2. <i>Brachionus quadridentatus</i> HERMANN	+	+	+	+	+
3. <i>Brachionus calyciflorus</i> PALLAS	+	+	+	+	+
4. <i>Brachionus dimidiatus</i> BRYCE					+
5. <i>Brachionus leydigi</i> COHN	+	+		+	
6. <i>Brachionus urceolaris</i> O. F. MÜLLER	+	+	+	+	+
7. <i>Brachionus rubens</i> EHRB.	+		+		+
8. <i>Brachionus novae-zelandiae</i> MORRIS	+				
9. <i>Brachionus angularis</i> GOSSE	+	+	+		+
10. <i>Lophocharis oxysternon</i> GOSSE	+	+	+	+	+
11. <i>Mytilina ventralis</i> EHRB.	+		+		+
12. <i>Tripleuchlanis plicata</i> LEVANDER		+	+		
13. <i>Euchlanis dilatata</i> EHRB.	+	+	+	+	+
14. <i>Anuraeopsis fissa</i> GOSSE			+		
15. <i>Keratella cochlearis</i> GOSSE	+				
16. <i>Keratella quadrata</i> O. F. MÜLLER	+	+	+	+	+
17. <i>Notholca squamula</i> O. F. MÜLLER	+				
18. <i>Notholca acuminata</i> EHRB.	+	+	+	+	
19. <i>Lepadella patella</i> O. F. MÜLLER	+	+	+		+
20. <i>Colurella adriatica</i> EHRB.	+		+		
21. <i>Lecane luna</i> O. F. MÜLLER	+	+	+	+	+
22. <i>Lecane ichthyoura</i> ANDERSON, SEPHARD		+	+		
23. <i>Lecane hamata</i> STOKES	+				
24. <i>Lecane closteroerca</i> SCHMARD	+	+	+	+	+
25. <i>Lecane bulla</i> GOSSE			+		
26. <i>Lecane lunaris</i> EHRB.	+	+	+	+	
27. <i>Lecane lamellata</i> DADAY		+	+	+	
28. <i>Cephalodella gibba</i> EHRB.	+		+	+	
29. <i>Asplanchna priodonta</i> GOSSE	+	+	+	+	+
30. <i>Polyarthra dolichoptera</i> IDELSON	+		+		+
31. <i>Testudinella patina</i> HERMANN	+	+	+	+	+
32. <i>Pedalia mira</i> HUDSON	+	+	+	+	+
33. <i>Filinia longiseta</i> EHRB.	+			+	+
CLADOCERA					
1. <i>Diaphanosoma brachyurum</i> LIÉVIN	+	+	+	+	+
2. <i>Daphnia magna</i> SLRAUS	+	+	+	+	+
3. <i>Daphnia atkinsoni</i> BAIRD	+	+	+	+	
4. <i>Daphnia longispina</i> O. F. MÜLLER			+		+
5. <i>Ceriodaphnia reticulata</i> JURINE	+	+		+	
6. <i>Ceriodaphnia quadrangula</i> O. F. MÜLLER			+		
7. <i>Ceriodaphnia laticaudata</i> P. E. MÜLLER				+	+
8. <i>Simocephalus vetulus</i> O. F. MÜLLER	+				+
9. <i>Scapholeberis mucronata</i> O. F. MÜLLER	+	+		+	+
10. <i>Scapholeberis aurita</i> FISCHER	+	+		+	
11. <i>Moina brachiata</i> JURINE	+	+		+	+
12. <i>Moina rectirostris</i> LEYDIG	+		+	+	
13. <i>Macrothrix hirsuticornis</i> NORMANN, BRADY	+	+	+	+	+

Fajok	Dongér- tó	Őszeszék		Kakasszék	
	1965— 1967.	1951— 1956.	1965— 1967.	1954— 1956.	1965— 1967.
14. <i>Oxyurella tenuicaudis</i> Sars		+	+	+	+
15. <i>Alona rectangularis</i> Sars		+	+	+	+
16. <i>Alona quadrangularis</i> O. F. MÜLLER	+				
17. <i>Pleuroxus aduncus</i> JURINE	+				
18. <i>Dunhevedia crassa</i> KING	+	+		+	+
19. <i>Chydorus sphaericus</i> O. F. MÜLLER	+	+	+	+	+
COPEPODA					
1. <i>Neolovenula alluaudi</i> DEGUERNE, RICHARD				+	+
2. <i>Arctodiaptomus spinosus</i> DADAY	+	+	+	+	+
3. <i>Arctodiaptomus bacillifer</i> KOEBEL		+	+	+	+
4. <i>Encyclops serrulatus</i> FISCHER		+	+	+	+
5. <i>Cyclops strenuus</i> FISCHER	+	+		+	+
6. <i>Acanthocyclops vernalis</i> FISCHER			+	+	
7. <i>Megacyclops viridis</i> JURINE	+	+	+	+	+
8. <i>Diacyclops bicuspidatus</i> CLAUS				+	+
9. <i>Diacyclops bisetosus</i> REHRBERG	+	+	+		

A speciális környezeti adottságok, egy-egy környezeti tényező időszakonkénti szélsőséges értékei okozzák azt, hogy a hosszú ideig tartó, a tavak minden részére kiterjedő vizsgálatok ellenére viszonylag kevés faj előfordulását tapasztaltuk (7. táblázat).

A 7. táblázat elemzéséből azt is megállapíthatjuk, hogy az észlelt fajok többsége mindhárom tóban előfordul. A közös fajok, elsősorban a magyarországi szikes vizekre jellemző *Arctodiaptomus spinosus* mindhárom tóban való előfordulása a vizsgált három tó azonos típusba való tartozásának kétségtelen bizonyítéka.

A táblázaton feltüntetettük a régebbi vizsgálatok idején megfigyelt fajokat is, amelyek nagyjából azonos az újabb vizsgálatok során észleltekkkel. Az állandó vizű szikes tavak vízi faunájának az összetétele nem változik meg. A típuson belül mindhárom mutat mind hidrográfiai, mint a zooplankton tekintetében néhány szembetűnő egyedi vonást. A *Diaptomus*-fajok közül a szikes vizekre speciálisan jellemző *Arctodiaptomus spinosus* mindháromban előfordul. Őszeszék és Kakasszék vizében a szikes vizek indikátor faja mellett megtalálja életfeltételeit az *Arctodiaptomus bacillifer* is, aminek alapján a típuson belül ez a két tó külön altípust képvisel. Ha végül tekintetbe vesszük azt, hogy a *Neolovenula alluaudi* csak Kakasszék vizében fordult elő, akkor ez további differenciálásra nyújt alapot. A *Neolovenula alluaudi* a Tiszán-túli szikes vizek egyik jellemző faja.

A hidrográfiai különbségek, a tavak egyedi vonásai megmutatkoznak a fajok számában is (8. táblázat). Legtöbb faj előfordulását (44) észleltük pl. az időszakos Dongér-tóban. Viszont itt él legkevesebb *Copepoda*-faj. Kakasszék mesozooplanktonjának fajszáma a legkisebb, de itt fordul elő a legtöbb *Copepoda*-faj, amelyek mindegyike általánosan elterjedt, a legkülönbözőbb típusú vizekben megtalálja életfeltételeit. A tó az emberi beavatkozás következtében elvesztette szikes víz jellegét, eltűntek az ún. natronofil [8] fajok. Őszeszék állandó vizű szikes tó ugyan, de nyílt

A vizsgált tavak	Fajok száma		
	<i>Rotatoria</i>	<i>Cladocera</i>	<i>Copepoda</i>
Dongér-tó	26	14	4
Őszeszek	26	10	5
Kakasszék	17	13	8

vízében sok az alámerült növényzet, ezzel magyarázható a fajok (*Rotatoria*, *Cladocera*) magas száma [9].

A víztömeg változásai, az átlátszóság mértéke, az egyes ionok mennyisége, az algák mennyisége (pl. vízvirázás), a makrovegetáció elszaporodása (pl. hínár, Őszeszek), kiszáradás (pl. Dongér-tó) okozzák azokat az időszakos különbségeket, amelyeket 1—1 taven belül tapasztalhatunk évenként, vagy évszakonként (2., 4., 6. táblázat). Ugyanilyen okokra vezetjük vissza a mesozooplankton 1—1 fajának időnkénti nagymértékű elszaporodását, vagy eltűnését (l. mennyiségi adatok, plankton-típusok).

Már az előzők során megállapítottuk, hogy a szikes vizekre néhány faj, elsősorban az *Arctodiaptomus spinosus* jellemző. Ha a hidrográfiai viszonyokat nem változtatja meg lényegesen az emberi beavatkozás a mesozooplankton összetétele sem változik meg, illetőleg az *Arctodiaptomus spinosus* mindig domináns tagja a zooplanktonnak. Viszont a természetes állapot megváltoztatását jelentő beavatkozás hatására rendkívül gyorsan, egyik hónapról a másikra éppen az *Arctodiaptomus*-fajok tűnnek el (6. táblázat, Kakasszék). 1965. VII. 24-i gyűjtések idején az *Arctodiaptomus*-fajok még nagy egyedszámban éltek a tó mindkét részében. 1966. III. 28-án az *Arctodiaptomus spinosus* hiányzott, a másik két fajról is csak az előfordulás tényét állapíthattuk meg. A szeptemberi gyűjtéskor már egyik faj előfordulását sem észleltük. Egyidejűleg elszaporodtak azok a fajok, amelyek a vizsgálatok kezdetén, illetőleg a korábbi években (1954—1956) elő sem fordultak, vagy egyedszámuk jelentéktelen volt. Mindez arra mutat, hogy biológiai tekintetben megváltozott a tó jellege. Érdekes viszont megjegyezni azt, hogy a kémiai elemzések még nem mutatták ezt a mélyreható változást (5. táblázat). Ez a megfigyelés is megerősíti azt a korábbi megállapításomat, hogy a felszíni vizek minősítése, tipizálása jól ismert fajokkal, fajok csoportjaival differenciáltabban elvégezhető, mint a kémiai módszerekkel [12].

IRODALOM

- [1] ANDÓ, M.: Mikroklimaverhältnisse der sodahaltigen Teiche im südlichen Teil der Grossen-Tiefebene. Acta Geogr. Szeged, 4, 1—4, 23—53, 1966.
- [2] ANDÓ, M.—M. MUCSI: Klimarhythmen im Donau-Theiss-Zwischenstromland. Acta Geogr. Szeged, 7, 1—6, 43—53, 1967.
- [3] FERENCZ M.: Zoobenthos vizsgálatok szikes vizeken. Hidrológiai Tájékoztató, 10, 135—137, 1970.
- [4] FERENCZ, M.: Zoobenthos Untersuchungen an ungarischen Natrongewässern. Sitzungsberichten der Österr. Akad. der Wiss., 179, 8—10, 303—306, 1971.
- [5] KISS I.: Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációja. I. Orosháza és környéke. (Die Mikrovegetation der Natrongewässer des Komitates Békés. I. Orosháza und dessen Umgebung). Folia Cryptogamica, 2, 218—266, 1939.

- [6] KISS I.: A kakasszéki szikes tó mikrovegetációja. (Die Mikrovegetation des Natronsees bei Kakasszék). Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 55—94, 1970.
- [7] MARIÁN M.—VARGA BÉLÁNÉ: A pusztaszeri rezervátum és madárvilága. Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, 229—256, 1969.
- [8] MEGYERI J.: Az alföldi szikes vizek összehasonlító vizsgálata. (Vergleichende Untersuchung der Natrongewässer der Ung. Tiefebene). Szegedi Pedag. Főisk. Évkönyve, 91—170, 1959.
- [9] MEGYERI, J.: Vergleichende Untersuchungen an zwei Natrongewässern. Acta Biol. Szeged, 9, 1—4, 207—218, 1963.
- [10] MEGYERI J.: Összefüggések a környezeti tényezők és a szikes vizek mesozooplanktonja között. Hidrológiai Tájékoztató, 10, 134—135, 1970.
- [11] MEGYERI, J.: Zusammenhänge zwischen den Umweltfaktoren und dem Mesozooplankton der Natrongewässern. Sitzungsberichten der Österr. Akad. der Wiss., 179, 8—10, 279—282, 1971.
- [12] MEGYERI J.: A Tisza mesozooplanktonja, II. Entomostraca (Das Mesozooplankton der Tisza, II. Entomostraca). Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 99—110, 1971.
- [13] MOLNÁR B.: A dél-alföldi szikes tavak keletkezése. Hidrológiai Tájékoztató, 10, 124—132, 1970.
- [14] MOLNÁR, B.: On the origin and hydrogeology of natron lakes in the southern Great Hungarian Plain. Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, 65—76, 1970.
- [15] MOLNÁR, B.: Entstehungsgeschichte der Sodaseen im Süd-Alföld (Ungarn). Sitzungsberichten der Österr. Akad. der Wiss., 179, 183—191, 1971.
- [16] MOLNÁR, B.—M. MUCSI—L. MAGYAR: Latest Quaternary history of the southern stretch of the Tisza valley. Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, 5—13, 1971.
- [17] SZÉPFALUSI J.: A délföldi szikes tavak kémiai vizsgálata. Hidrológiai Tájékoztató, 10, 132—134, 1970.
- [18] UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron-bzw. Soda-(Szik)—Gewässer Ungarns. I. Über die Algen des Fehér—Teiches bei Kunfehértó. Acta Bot. Hung. 11, 263—279, 1965.
- [19] UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Algenflora der Natron-(Szik)-Gewässer Ungarns. I. Euglenophyten aus dem Teich Őszeszék. Acta Biol. Szeged, 13, 119—124, 1968.
- [20] UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron-bzw. Soda-(Szik)-Gewässer Ungarns. II. Über die Algen des Teiches Őszeszék. Hydrobiologia, 33, 2, 250—286, 1969.
- [21] UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Algenflora der Natron-(Szik)- Gewässer Ungarns II. Kieselalgen aus dem Teich Őszeszék. Acta Biol. Szeged, 16, 99—108, 1970.
- [22] UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron-(Szik)- Gewässer Ungarns. III. Das Phytoseston der Natronteiche bei Kunfehértó. Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 16, 405—426, 1970.
- [23] UHERKOVICH, G.: On the quantitative characteristics of the phytoplankton of the natron („szik”) ponds of Hungary. IBB-Unesco Symposium on Productivity Problems of Freshwaters, 913—918, 1972.
- [24] VÉGHNÉ VARGA I.: Magyarország szikes vizeinek algológiai irodalma, 1860—1964. (Die algologische Literatur der Sodahaltigen Gewässer Ungarns). Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 69—74, 1964.
- [25] VÉGHNÉ VARGA I.: A pusztaszeri Dongér-tó mikrovegetációjának vizsgálata (Untersuchung der Mikrovegetation des Dongér-Sees bei Pusztaszer). Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 77—81, 1969.

СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗООПЛАНКТОНОВ В ТРЕХ СОЛОНЦЕВАТЫХ ОЗЕРАХ

(DONGÉR-TÓ, ŐSZESZÉK, KAKASSZÉK)

Я. Медери

Автор в 1965—1967 г. исследовал мезозoopлaнктон трех озер (*Rotatoria*, *Entomostraca*) Он знакомит нас с организмами зоопланктона, наблюдаемых озер, с временным появлением видов и с факторами, влияющими на их количество. Полученные результаты он сопоставляет с прежними результатами, полученными в ходе исследований других солонцеватых вод [8,9]. Он определяет, что самый характерный так называемый индикаторный вид солонцеватых вод Венгрии *Arctodiaptomus spinosus* DAUDY. Из экологических факторов, влияющих на жи-

вотный мир солонцеватых вод, самыми важными являются количество Na и HCO_3^- -ионов и всегда высокий pH вод, и большое количество суспендированных неорганических веществ. Если эти экологические компоненты значительно изменяются вследствие вмешательства человека (напр. разведение уток на озере Какашек) изменяется и состав зооплankтона (напр. исчезает *Arcodiaptomus spinosus*, размножаются такие виды, которые раньше не жили в солонцеватой воде или находились в небольшом количестве).

VERGLEICHENDE ZOOPLANKTON-UNTERSUCHUNGEN IN DREI NATRONSEEN (DONGÉR-TÓ, ŐSZESZÉK, KAKASSZÉK)

J. Megyeri

Alle drei Seen befinden sich in natürlichem Zustande. Zwei von ihnen (Dongér-tó und Őszeszék) liegen im Zwischenstromland zwischen Duna und Tisza und einer (Kakasszék) jenseits der Tisza (Abb. 1). Dongér-tó und Umgebung sind seit 1965 Naturschutzgebiet.

Dongér-tó. Das Seebett liegt etwa 35 km nördlich von Szeged im zentralen Anteil des Naturschutzgebietes nahe der Gemeinde Pusztaszer. Bei mittlerem Wasserstand hat der Wasserspiegel eine Länge von rd. 1 km, und eine Breite von 650 m. Seine Fläche beträgt 68,7 ha, seine Wassertiefe durchschnittlich 0,6—0,8 m. Im Sommer der meisten Jahre pflegt sich sein Wasser weitgehend zurückzuziehen und in Dürrejahre trocknet er vollkommen aus, wobei die dicke, seinen Boden bedeckende Schlammschicht zum Vorschein kommt. Seinen gegenwärtigen Wasserbestand liefern das in größeren Vertiefungen der unmittelbaren Umgebung angesammelte Wasser und die Niederschläge. Es kann auch vorkommen, dass er in niederschlagsarmen Jahren (z. B. 1968) schon bis Mitte Mai austrocknet und mit Einsetzen der Regenperiode sein seichtes Becken sich wieder auffüllt [1, 2]. Trotz der seichten Wasserbedeckung ist der grösste Teil des Seegrundes pflanzenlos. Vereinzelt bildet an höherliegenden Stellen des Bodens *Bolboschoenus maritimus* L. mehr-minder ausgedehnte Vegetationsstrecken. Die gleiche Pflanze ist auch für die Uferzone charakteristisch (Abb. 2).

Die wichtigsten physikalischen und chemischen Merkmale des Sees veranschaulicht Tabelle 1; die Liste der beobachteten Arten und ihre Verteilung nach Sammelzeiten geht aus Tabelle 2 hervor.

Aufgrund der Individuenzahl der anlässlich der einzelnen Sammlungen gefundenen Planktonmitglieder (in 25 Liter Wasser) ergab sich folgende Zusammensetzung des Zooplanktons:

1. (5. 5. 1965): *Diaptomus*—*Moina*—*Daphnia*-Plankton.
2. (27. 8. 1965): *Diaphanosoma*—*Moina*—*Diaptomus*—*Rotatoria*-Plankton.
3. (6. 9. 1965): *Moina*—*Diaptomus*-Plankton.
4. (1. 7. 1965): *Diaptomus*-Plankton.
5. (25. 3. 1966): *Daphnia*—*Diaptomus*—*Rotatoria*-Plankton.
6. (13. 6. 1966): *Moina*—*Diaptomus*—*Rotatoria*-Plankton.
7. (19. 9. 1966): *Diaptomus*—*Moina*-Plankton.
8. (5. 12. 1966): *Diaptomus*-Plankton.
9. (10. 3. 1967): *Rotatoria*—*Diaptomus*-Plankton.
10. (11. 5. 1967): *Daphnia*—*Rotatoria*—*Diaptomus*-Plankton.
11. (4. 7. 1967): *Diaphanosoma*—*Diaptomus*-Plankton.
12. (13. 10. 1967): *Moina*—*Diaptomus*-Plankton.

Őszeszék. Etwa 15 km nordwestlich von Szeged, in der Nähe der Gemeinde Balástya, liegt der Natronsee Őszeszék, den wir während der Jahre 1965—1967 an den gleichen Tagen untersuchten wie den Dongér-tó. Auf einer Fläche von 50,5 hat der See eine Länge von 1,2 km und eine Breite von 0,5 km. Die durchschnittliche Tiefe beträgt bei hohem Wasserstand 1—1,5 m. Die Wassermasse wechselt zwar in Abhängigkeit von den Niederschlagsverhältnissen; in niederschlagsarmen, bzw. Dürre-Jahren lässt die Wassermenge bzw. Wassertiefe erheblich nach, aber der See trocknet nicht aus. Das Seebett mit seiner Tiefe von 1,5—2 m reicht unter die Oberfläche der Umgebung hinab und erhält so Wassernachschub vom Grundwasser [1, 2]. Das offene Wasser ist ringsum von Röhricht gesäumt (Abb. 3) und enthält reichlich im Boden verwurzelte, submerse Pflanzen (Tang). Das Wasser ist von grauweißer Farbe und enthält ebenfalls reichlich schwebende mineralische Substanz, nach deren Menge sich die zeitweilig schwankende Durchsichtigkeit richtet. In hydrochemischer Hinsicht ähnelt es dem des Dongér-tó und gehört ebenfalls den Salzwässern vom Na—Mg- bzw. CO_3 — HCO_3 -Typ zu. Sein gelöster Salzgehalt schwankt zwischen 743—5588 mg/l (Tabelle 3).

Die Liste der während der Jahre 1965—1967 beobachteten Arten sowie deren Verteilung zu den einzelnen Sammelzeiten ist aus Tabelle 4 ersichtlich.

Laut den in 25 Liter filtriertem Wasser beobachteten Individuenzahlen lässt sich das Zooplankton typisieren wie folgt:

1. (5. 5. 1965): *Rotatoria*—*Cladocera*—*Diaptomus*-Plankton.
2. (27. 7. 1965): *Rotatoria*—*Diaphanosoma*—*Diaptomus*-Plankton.
3. (6. 9. 1965): *Rotatoria*—*Diaptomus*-Plankton.
4. (1. 12. 1965): *Daphnia*—*Diaptomus*-Plankton.
5. (25. 3. 1966): *Daphnia*—*Diaptomus*-Plankton.
6. (13. 6. 1966): *Rotatoria*—*Diaphanosoma*—*Diaptomus*-Plankton.
7. (19. 9. 1966): *Diaphanosoma*—*Diaptomus*-Plankton.
8. (5. 12. 1966): *Daphnia*—*Diaptomus*-Plankton.
9. (10. 3. 1967): *Rotatoria*—*Diaptomus*-Plankton.
10. (11. 5. 1967): *Daphnia*—*Diaptomus*-Plankton.
11. (4. 7. 1967): *Rotatoria*—*Diaptomus*-Plankton.
12. (13. 10. 1967): *Moina*—*Diaptomus*-Plankton.

Kakassék. Ein ca. 7 km südwestlich von Orosháza befindlicher, langgestreckter Natronsee (Abb. 1). Die eigentümliche Form des Seebeckens mit seiner Länge von 2,5 km und seiner Breite von 70—80 km hängt mit der Entstehung des Gewässers zusammen. Es hat sich zu Ende des Pleistozän in dem von einem Urfluss (einem toten Ast der Maros) ausgehöhlten Flussbett entwickelt, wo nach der Abschnürung und Auffüllung des Flussastes der Lagunensee-Abschnitt zur Entstehung gelangte [14—16]. Der heutige Wasserspiegel breitet sich über eine Fläche von rund 18 Hektar aus. Das Seebecken teilt ein als Feldweg angelegter Wall in zwei Teile. Durch einen Durchlass stehen die beiden Seeteile miteinander in Verbindung (der nördlich von dem Weg gelegene Teil ist mit 1, und der südlich davon befindliche mit 2 bezeichnet; siehe Tabellen). Der See trocknet nie aus. Sein Wasserbestand deckt die jährliche Verdunstungsmenge nur teilweise aus den in seinem Bereich niedergegangenen Niederschlägen, der konstante Wasserbestand rührt von dem unter der Oberfläche befindlichen Grundwasser her [1, 2]. Die Wassertiefe in der Mitte des Sees beträgt 1—1,5 m. An der seichten Uferregion hat sich ein schmaler Rohrsaum entwickelt (Abb. 4).

Die Sammlungen wurden an den beiden Teilen des Sees gesondert angestellt um zu ermitteln, ob sich in der Zusammensetzung des Planktons in den beiden Hälften Unterschiede ergeben. In der ersten Untersuchungsperiode (1965) machten sich wesentliche Abweichungen nicht bemerkbar. *Vom Frühjahr 1966 an fand der Seeteil Nr. 1 als Entenzuchtrevier Verwendung, was zu beträchtlichen Unterschieden sowohl in chemischer, wie auch in biologischer Hinsicht führte* (Tabelle 5 und 6).

Das Wasser des Sees ist dunkelgrau, es enthält viele schwebende Teilchen und ist daher von geringer Durchsichtigkeit (19—200 mm). Chemisch gesehen ist es ein Na—Mg, CO_3 — HCO_3 —Gewässer mit einem pH von 7,7—10,2. (Tabelle 5.)

Die Liste der während der von 1965—1967 durchgeführten Untersuchungen beobachteten Arten bzw. ihre Verteilung zu den verschiedenen Sammelzeiten bzw. an den beiden Sammelorten Nr. 1 und 2 demonstriert Tabelle 6.

Aufgrund der Individuenzahlen der in 25 Liter gesiebttem Wasser vorkommenden Arten ist der *Kakassék* während der untersuchten Jahre bzw. Jahreszeiten mit den folgenden dominanten Gruppen zu charakterisieren.

1. (24. 6. 1965): *Diaphanosoma*—*Diaptomus*—*Pedalia*-Plankton.

Im Zooplankton der beiden Seeteile (1 und 2) besteht kein wesentlicher Unterschied.

2. (3. 12. 1965): *Cladocera*—*Rotatoria*-Plankton.

Auffallend ist das völlige Fehlen der *Diaptomus*-Arten.

3. (28. 3. 1966): *Daphnia*—*Cyclops*—*Brachionus*-Plankton.

4. (14. 6. 1966): *Daphnia*—*Rotatoria*-Plankton.

Die Artenzahl ist im zweiten Seeabschnitt grösser; es sind darunter allerdings nur in den Netzproben und in sehr geringer Zahl auch *Arctodiaptomus bacillifer* anzutreffen. Zu dieser Zeit fand im Seeabschnitt Nr. 1 bereits die Entenzucht statt. *Die qualitative und quantitative Veränderung des Zooplanktons spiegelt augenfällig die Wirkung menschlicher Eingriffe wider*. Die für die Natrongewässer charakteristischen *Arctodiaptomus*-Arten sind verschwunden und enorm vermehrt ist *Daphnia magna*. Die chemischen Komponenten dagegen weisen keine derart auffallende Veränderungen auf (lediglich die SO_4 -Ionenmenge war relativ höher).

5. (22. 9. 1966): *Rotatoria*-Plankton.

In den beiden See-Anteilen gelangte der auf den Einfluss der Entenzucht zustandegekommene auffallende Unterschied gegen Ende September zum Ausdruck, indem das Zooplankton von Nr. 1 nur *Rotatorienarten* bildeten, während sie im Teil Nr. 2 gerade nur vorkamen — ihre Individuenzahl war wesentlich kleiner: 25 Liter filtriertes Wasser waren hier fast leer. Im 1. Seeanteil dagegen war eine sehr hohe Individuenzahl zu verzeichnen.

6. (2. 12. 1966): *Rotatoria*—*Chydorus*-Plankton.

Die Wirkung der Veränderung ist noch spürbar, doch kommen die Artenzahlen in den beiden See-Abschnitten ineinander näher.

7. (9. 3. 1967): *Rotatoria*-Plankton.

In unbedeutender Zahl erschien (in den Netz-Proben) wiederum *Arctodiaptomus spinosus*.

8. (11. 5. 1967): *Rotatoria*—*Cyclops*-Plankton.

9. (12. 10. 1967): *Moina*-Plankton im Seeteil Nr. 1.

In 25 Liter Wasser des Seeabschnittes Nr. 2 war keine einzige *Moina* enthalten. Das Wasser war in beiden Seeteilen äusserst niedrig und trüb, was das Erscheinen der *Moina* indiziert; dass sie aber nur im Seeteil Nr. 1 in so ungewöhnlichem Ausmass zur Vermehrung gelangte, ist als die Folge der Entenzüchtung zu buchen.

Aufgrund des Vergleiches der hydrofaunistischen Ergebnisse der parallel an den drei Seen angestellten Untersuchungen (Tabelle 2, 4 und 6) sowie der grundlegenden hydrographischen Eigenschaften dieser Gewässer (Tabelle 1, 3 und 5) ist folgendes festzustellen:

In wasserchemischer Hinsicht handelt es sich um Gewässer gleichen Typs (Typus: Na—Mg, CO_3 — HCO_3), für die — ebenso wie für die Natrongewässer Ungarns überhaupt — vor allem der Reichtum an Na- und HCO_3 -Ionen sowie der hohe pH-Wert charakteristisch ist. Dies sind die grundlegenden Wirkfaktoren, welche die spezielle Zusammensetzung der die Natrongewässer bevölkernden Lebewelt — darunter auch des Zooplanktons — bestimmen. Einen bedeutenden Wirkfaktor stellt ausserdem die grosse Menge schwebender anorganischer Substanzen dar, deren Folge die minimale Durchsichtigkeit ist.

Die speziellen ökologischen Gegebenheiten, die zeitweilig extremen Werte einzelner Umweltfaktoren bedingen es, dass trotz der langfristigen, auf jeden Abschnitt der Seen ausgedehnten Untersuchungen relativ wenig Arten zu verzeichnen waren (Tabelle 7).

Tabelle 7 ist auch zu entnehmen, dass die Mehrheit der beobachteten Arten in allen drei Seen vorkommt. Das Vorkommen der gemeinsamen Arten, vor allem des für die Natrongewässer Ungarns typischen *Arctodiaptomus spinosus*, in allen drei Seen ist ein zweifelloser Beweis für die Zugehörigkeit derselben zu ein und demselben Typ. An der Tabelle sind auch die anlässlich der früheren Untersuchungen beobachteten Arten angeführt, die grösstenteils identisch mit den bei den hier erörterten Untersuchungen gefundenen sind. Die Zusammensetzung der Wasser-Fauna der ständigen Natronseen ändert sich nicht. Innerhalb des Typus zeigen alle drei sowohl hydrographisch, wie auch hinsichtlich des Zooplanktons einige augenfällige individuelle Züge. Von den *Diaptomus*-Arten kommt der für Natrongewässer speziell typische *Arctodiaptomus spinosus* in allen dreien vor. Im Wasser des Özsészék und Kakasszék findet neben der Indikatorart des Natrongewässers auch *Arctodiaptomus bacillifer* seine Lebensbedingungen, wodurch diese beiden Seen innerhalb des Typus einen besonderen Subtypus vertreten. Zieht man endlich in Betracht, dass die *Neolovenula alluaudi* nur im Wasser des Kakasszék vorkam, so ergibt sich hieraus eine Grundlage zur weiteren Differenzierung. Die *Neolovenula alluaudi* ist eine Charakterart der Natrongewässer jenseits der Tisza.

Die Veränderlichkeit der Wassermasse, der Grad der Durchsichtigkeit des Wassers, die Menge der einzelnen Ionen, die Menge der vorhandenen Algen (z. B. Wasserblüte), die Vermehrung der Makrovegetation (z. B. Tang, Özsészék), das Austrocknen (z. B. Dongér-tó) usw. verursachen die temporären Abweichungen, die sich jährlich oder saisonal in den einzelnen Seen bemerkbar machen (Tabelle 2, 4 und 6). Auf die gleichen Ursachen führen wir die vorübergehende hochgradige Vermehrung bzw. das Verschwinden gewisser Arten des Mesozooplanktons zurück (siehe quantitative Daten, Plankton-Typen).

Wir hatten bereits früher festgestellt, dass für die Natrongewässer einige Arten, vor allem *Arctodiaptomus spinosus*, charakteristisch sind. Werden die hydrographischen Verhältnisse durch Menschenhand nicht wesentlich verändert, so bleibt auch die Zusammensetzung des Mesozooplanktons beiläufig die gleiche, bzw. *Arctodiaptomus spinosus* bleibt stets das dominante Mitglied des Zooplanktons. Auf den Einfluss der eine Veränderung des natürlichen Zustandes bedeutenden humanen Eingriffe aber kommt es aussergewöhnlich schnell, von einem Monat zum andern, zum Ver-

schwinden gerade der *Arctodiaptomus*-Arten (Tabelle 6, Kakasszék). Zur Zeit der Sammlung vom 24. 7. 1965 lebten sie noch in grosser Individuenzahl in beiden Abschnitten des Sees; am 28. 3. 1966 fehlte *Arctodiaptomus spinosus* völlig und auch von den beiden anderen Arten war gerade noch die Tatsache des Vorkommens festzustellen. Anlässlich der Sammlung im September war keine einzige dieser Arten mehr anzutreffen. Gleichzeitig waren jene Arten zur Vermehrung gelangt, die zu Beginn der Untersuchung bzw. in den früheren Jahren (1954—1956) überhaupt nicht oder nur in unwesentlicher Individuenzahl vorkamen. *All dies spricht dafür, dass der Charakter des Sees in biologischer Hinsicht verändert war.* Interessant ist jedoch zu bemerken, dass die chemischen Analysen diese tiefgreifende Veränderung noch nicht zeigten (Tabelle 5). Auch diese Beobachtung bekräftigt meine frühere Behauptung, dass die Qualifizierung bzw. Typisierung der Oberflächengewässer mit wohl bekannten Arten bzw. Artengruppen differenzierter durchführbar ist als mit den chemischen Methoden [12].

ADATOK A RÖVIDHULLÁMÚ SUGÁRZÁS-FORGALOM ÖSSZETEVŐINEK VIZSGÁLATÁHOZ A BÜKK-FENNSÍKON VÉGZETT MÉRÉSEK ALAPJÁN

Írta KÁROSSY CSABA

A rövidhullámú napsugárzás, mint a földfelszín hőháztartásának legfontosabb tényezője, mozgató ereje a különböző légköri folyamatoknak, s ezzel energiabázisa a felszíni exogén erőknek, egyben energiaforrása az élővilág életjelenségeinek is.

A napsugárzás közelítőleg állandó hullámhosszúságon és intenzitással érkezik a légkör külső határára. A légkör külső határára érkező napsugárzás nagyobb része közvetlenül eléri a földfelszínt, egy része azonban elnyelődik a légkörben, más része viszont szóródás és visszaverődés révén a világ térbe sugárzódik vissza. Az elnyelés és szóródás révén keletkező szórt sugárzás egy része szintén eléri a földfelszínt, s az előbbi sugárzási komponensek együtt a besugárzás fő összetevőit adják.

A Napból közvetlenül a felszínre jutó sugárzást közvetlen vagy direkt sugárzásnak, a szóródás által a felszínre jutó sugárzást szórt vagy diffúz sugárzásnak nevezzük. A direkt és diffúz sugárzás összege a globál sugárzás, amelynek egy része a talaj jellemzőitől függően visszaverődik a talaj felszínéről, más része pedig a talajban hősugárzás formájában terjed tovább a mélyebb talaj rétegek felé.

Az említett sugárzási komponensek napi és évi járásában elsősorban a csillagászati földrajzi tényezők játszanak fontos szerepet: a földrajzi szélesség, és a Nap deklinációja, valamint a Nap óraszögének változása. Igen fontosak azonban a meteorológiai tényezők hatásai is.

A csillagászati földrajzi tényezők és a légkör pillanatnyi állapota határozza meg a műszerek által mérhető energiamennyiség nagyságát. Mivel mindkét tényező állandóan változik, így a rövidhullámú napsugárzás mérése még napjainkban sem egyszerű feladat. Ezért a konkrét méréseket gyakran számításokkal kell helyettesítenünk.

Méréseinket az 1966—69-es évek augusztusában a Bükk-fennsíkon a Középbérc-Kurtabérc előtt húzódó lánán *Wagner Richard* professzor által vezetett komplex mikroklíma kutatások keretében végeztük.

Vizsgálatainkhoz *Chambell—Stokes*-féle napfénytartammérő, *Janisevskij*-féle piranométer, és *Michelson—Marten*-féle aktinométer állt rendelkezésünkre.

Méréseinket zömmel félórás időközönként, alkalmanként viszont 10—15 percenként végeztük.

A mérési eredmények feldolgozása során kiszámítottuk az észlelési időszakra vonatkozó átlagértékeket, az értékek szóródását, a számított értékektől való eltéréseket, majd grafikus úton megszerkesztettük a sugárzási komponensek és az egyéb tényezők regressziós görbéit [1].

Első lépésként a csillagászatilag lehetséges napfénytartam értékeket határoztuk meg. A csillagászatilag lehetséges napfénytartam értékeket ezután a *Chambell—Stokes*-féle napfénytartammérő által regisztrált adatokkal hasonlítottuk össze. A mérésekkel kapott napfénytartam értékek az égbolt felhőzettsége, a köd, a légkör párássága, a horizontkorlátozás, olykor a napfénytartammérő üveggömbjére rakódott szilárd csapadék, (pl. dér) vagy az észlelőszalag nedvesedettsége, valamint a műszer korlátozott érzékenysége miatt általában kisebbek, mint a csillagászatilag lehetséges napfénytartam [2]. Méréseink értékelése végett kiszámítottuk néhány hazai meteorolo-

1. táblázat

Mérési hely	Csillagászatiilag lehetséges napfénytartamok	Mért adatok átlaga	Csillagászatiilag lehetséges napfénytartamok %-ában kifejezett mért értékek
Bükk-fens. (Kurtabérc)	14,27 óra	8,08 óra*	56,5 %*
Kékestető (Met. áll.)	14,27 óra	7,93 óra	56,0 %
Miskolc (Obszervat.)	14,28 óra	8,00 óra	56,4 %
Debrecen (Obszervat.)	14,26 óra	8,64 óra	61,2 %
Budapest (Obszervat.)	14,25 óra	8,71 óra	61,5 %
Szeged (Egyetem)	14,34 óra	9,22 óra	64,1 %

* A kurtabérci adatok 5 év augusztus havi észleléseinek átlagértékei

lógiai állomás csillagászatiilag lehetséges napfénytartam értékeit az augusztusi napokra, és összehasonlítottuk a ténylegesen mért átlagértékekkel (1. táblázat).

A táblázatból megállapítható, hogy a hegységi területek napfénytartama hazánkban átlagosan 8–10%-kal kisebb, mint az alföldi területeké. Ez a hegyvidéki területek sajátos mezoklimájának, valamint az orográfiai horizontkorlátozás hatásának tulajdonítható [3].

Az orográfiai horizontkorlátozás hatással van a hegyvidéki területek jellegzetes mezoklimájára, ugyanis a rövidebb ideig tartó besugárzás következtében a talajhőmérséklet, a léghőmérséklet, valamint légnedvesség napi járásában megfigyelhető sajátos vonások részben az eltérő hegyvidéki besugárzási menet következményei.

A rövidebb ideig tartó besugárzással a globál sugárzás napi összegei is kisebbek. A napfénytartam és a globál sugárzás közötti szoros kapcsolat már régebb óta ismert. A két éghajlati elem közötti összefüggést Angström és Szavinov lineáris regressziós egyenletek felállításával igazolta. Az összefüggéseket kifejező ANGSTRÖM—SZAVINOV formula a következő [5]:

$$\frac{\bar{Q}}{Q_0} = a \frac{\bar{S}}{S_0} + b$$

ahol a \bar{Q} a globál sugárzás értékét (középértékekben), a Q_0 a derült időre vonatkoztatott átlagos globál sugárzást, az \bar{S} a napfénytartam középértékeit, S_0 a maximálisan lehetséges napfénytartam értékeit jelentik.

DOBOSI Z. megállapította, hogy az ANGSTRÖM—SZAVINOV-féle képlet rövidebb idősorok elemzéséhez már nem ad kellő pontosságot. Hosszabb idősorok napfénytartamát és globál sugárzását vizsgálva Dobosi a következő összefüggést állapította meg:

$$\bar{Q} = a\bar{S} + b$$

ahol a \bar{Q} a globál sugárzás napi összegét, \bar{S} a mért napfénytartamok középértékét, „a” és „b” pedig meghatározott konstansokat jelentik. A konstansok értékei az év egyes hónapjaiban különbözőek [6].

DOBOSI tagadja az általa adott formula használhatóságát egy-egy nap sugárzási összegeinek kiszámítására, a Bükk-fennsíkon végzett méréseink, valamint számításaink viszont azt igazolták, hogy a Dobosi által közölt konstansok egy-egy napra történő lineáris interpolálásával a napfénytartam mért értékeiből 80%-nál nagyobb relatív napfénytartamú napokon 3–5%-os pontossággal meghatározható a globál sugárzás napi energia összege. Állításunk igazolására bemutatjuk az 1966–69-es évek augusztus havi napjainak a Bükk-fennsíkon mért adatai alapján összeállított reprezentatív táblázatot (2. táblázat).

A táblázatban csak a 80%-nál nagyobb relatív napfénytartamú napok adatait szerepeltettük, egy-két nap kivételével (pl. 1966. augusztus 14., vagy 1968. augusztus 17., amikor is már a megengedett relatív hibahatáron kívül ($\pm 5,0$ – $6,0\%$ felett) szóródtak a számítással kapott adatok.

Az együtthatók értékeit egytizedes pontossággal interpoláltuk a DOBOSI által közölt táblázatból, feltételezve, hogy az együtthatók változása lineáris.

Méréseink és számításaink alapján feltételezhetjük, hogy a Dobosi által közölt egyenlet egy-egy nap sugárzási összegeinek kiszámítására való használhatósága mérési területünk magashegységi térszínével, sajátos mikroklímájával van kapcsolatban,

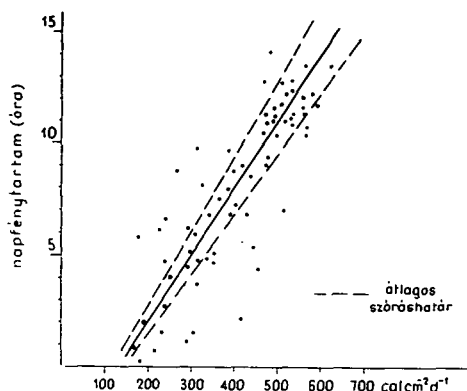
2. táblázat

A napfénytartam és a globál sugárzás mért és számítással meghatározott napi összegei a 80%-nál nagyobb relatív napfénytartamú napokon Kurta-Középbércen (1966–1969)

Év, hó, nap	Napfénytartam órákban	együtt- ható „a”	együtt- ható „b”	számított érték cal cm ⁻² d ⁻¹	mért érték cal cm ⁻² d ⁻¹	eltérés cal cm ⁻² d ⁻¹	eltérés %-ban
1966. VIII. 11.	11,3	30,1	185,0	526,1	550,3	–24,2	–4,4%
13.	11,6	30,2	182,0	532,3	546,2	–13,9	–2,5%
14.	10,7	30,2	179,0	502,1	528,9	–26,8	–5,6%
17.	11,2	29,9	174,0	508,8	527,4	–18,6	–3,5%
18.	11,4	29,9	174,0	518,8	507,2	+11,6	+2,2%
19.	11,0	29,8	173,0	500,8	505,6	–4,8	–0,9%
1967. VIII. 16.	12,3	30,2	177,0	548,4	552,1	–3,7	–0,6%
17.	12,0	29,9	174,0	532,8	511,6	+21,2	+4,1%
1968. VIII. 5.	13,8	30,0	177,0	591,0	556,1	+34,9	+6,2%
17.	11,1	29,9	174,0	506,4	541,3	–34,9	–6,6%
1969. VIII. 4.	13,5	30,0	208,0	613,0	628,7	–15,7	–2,5%
5.	13,3	30,0	206,0	605,2	618,8	–13,6	–2,2%

ugyanis a Bükk-fennsík, konkrétan a Kurtabérc-Középbérc területén a horizontkorlátozás (15–18%) következtében a reggeli és esti órákban nem érvényesülhet a légköri szennyezettség sugárzást befolyásoló hatása. Így a globál sugárzás ekkor a szórt sugárzással azonos. A horizontkorlátozás által okozott sugárzásvesztést a dél körüli órák nagyobb sugárzásbevétele ellensúlyozza, ugyanis napközben a hegységi jelleg miatt kisebb a homályossági tényező [7].

A napfénytartam és a globál sugárzás közötti összefüggés további jellemzőit kutatva megrajzoltuk az említett két tényező napi összegeinek regressziós egyenesét (1. ábra).



1. ábra. A napfénytartam és a globál sugárzás napi összegeinek regressziós egyenese Kurta-Középbércen (1966–69. VIII.)

A két tényező regressziós egyenesének vizsgálatából megállapítható, hogy az egyenes körül szóródik az észlelt értékek 80%-a.

A szóródás mértéke közepesen derült napokon még a tűrési határon belül van. Különösen a 0,2–0,3-as felhőzetű napok pontjai tömörülnek a regressziós egyenes körül.

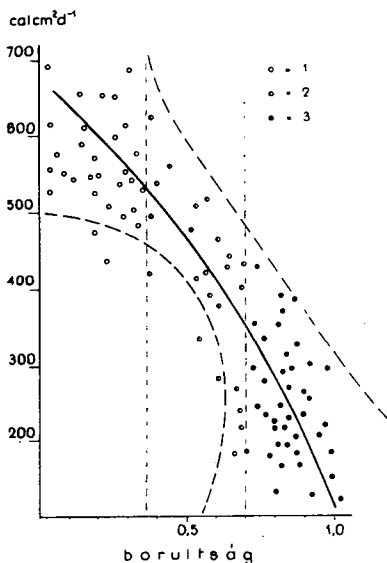
A napfénytartam és a mért globál sugárzás közötti szorosabb kapcsolat arra hívja fel a figyelmünket, hogy Dobosi idézett munkáját követve, az általa kidolgozott módszerekkel érdemes lenne az „a” és „b” együtthatókat pontosan kiszámítani a Bükk hegység területére, s így a napfénytartam értékekből közvetlenül, a mikroklíma kutatás igényeit is kielégítő pontossággal kaphatnánk meg a globál sugárzás napi összegeit.

A borultság és a globál sugárzás napi összegeinek regressziós görbáját megrajzolva, a görbe körül szóródó pontok helyzetéből felismerhetjük a felhőzettség TAKÁCS L.-féle három típusát [8].

A derült és erősebben borult napok szóródási pontjai szélesebb intervallumban helyezkednek el a regressziós görbe mentén, jól elkülöníthetők a közepesen derült napok pontjaitól. A szóródásban mutatkozó különbségek a felhőzet jellegével magyarázhatók (2. ábra). A 0,1–0,3-as borultság ugyanis többnyire gomoly felhőktől származik, és a gomolyos felhőzetnél bekövetkező sugárzást csökkentő hatás „szeszélyesebb,” változékonnyabb, mint a közepes (0,4–0,7-es) borultságú napok nagyobb valószínűséggel mutatkozó összefüggő felhőzetének sugárzást csökkentő hatása.

Borult napokon viszont a felhőzet rétegvastagságától függően változik a globál sugárzás. Teljes borultság esetén is mérhető jelentős mennyiségű globál sugárzás, ha vékony felhőréteg okozza a borultságot.

A közepesen derült napok (0,4—0,7-es borultság) esetében, mint ahogyan fentebb már szó volt róla, nagyobb a valószínűsége az összefüggő réteges felhőzet jelenlétének, s a réteges felhőzet sugárzást csökkentő hatása állandóbb jellegű, mint a gomolyos felhőké. A felhőzet különböző rétegvastagságából származó hatások pedig közepesen borult napokon az éggömbnek kisebb hányadán érvényesülhetnek, mint az erősebben, vagy teljesen borult napokon.



2. ábra. A borultság és a globál sugárzás napi összegeinek regressziós görbéje Kurta-Középbércen (1966—69. VIII.), 1: derült napok, 2: közepesen borult napok, 3: borult napok

A fentieknek megfelelően a globál sugárzás és a borultság kapcsolata alapján a következő három fő csoportba sorolhatjuk a különböző besugárzású napokat:

1. *borult napok (0,7—1,0 felhőzettel)*
a globál sugárzás napi értéke kisebb mint $350 \text{ cal cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$
2. *közepesen borult napok (0,3—0,7 felhőzettel)*
a globál sugárzás napi összege $350 \text{ cal cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$ és $500 \text{ cal cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$ között
3. *derült napok (0,0—0,3 felhőzettel)*
a globál sugárzás napi értéke nagyobb, mint $500 \text{ cal cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$

A derült napok általában a 75—80%-os relatív napfénytartamú napoknak felelnek meg.

Az egyes típusok között természetesen nem lehet éles határvonalat húzni. A tipizálás létjogosultsága is vitatható, számításainkhoz, az elérhető pontosság közelítő meghatározásához azonban jól használható az említett csoportosítás [9].

Hasonlóan jól használható a csoportosítás a különböző besugárzású napok besugárzási típusának a meghatározására.

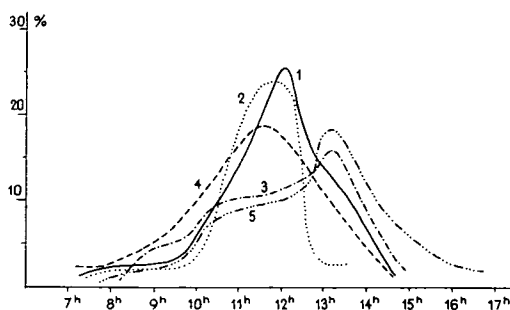
Teljesen borult napokon a globál sugárzás napi görbéje elnyújtott, lapos, a derült napok szórt sugárzásának menetéhez hasonló.

Közepesen borult napokon a felhőzet változásainak hatása miatt teljesen szabálytalan, törésekkel szabdalt görbe fejezi ki a globál sugárzás napi menetét.

Teljesen derült napokon viszont csaknem szabályos szinuszgörbét ír le a globál sugárzás napi menete.

A fentiekből látható, hogy a különböző felhőfajták más-más módon befolyásolják a légkörön áthaladó sugárzott energiát. A különböző felhőfajták sugárzás abszorpciójáról és a napsugárzást visszaverő képességéről ma még nem állnak rendelkezésünkre pontos adatok, erre vonatkozó ismereteink azonban egyre bővülnek, különösen a mesterséges holdakkal végzett észlelések révén. A felhőzet és a besugárzás közötti kapcsolat pontos feltárása csak a légkörön kívül, valamint a légkör különböző rétegeiben és a föld felszínén végzett egyidejű sugárzásmérésekkel valósítható meg.

A felhőzet napi járása következtében az egyes sugárzási komponensek maximumának időpontjai sugárzási komponensként különböző gyakorisággal esnek egybe a helyi, valódi deleléssel.



3. ábra. Az egyes sugárzási komponensek és a borultság napi maximum-időpontjainak gyakorisága Kurta-Középbércen (1966—69. VIII.), 1: globál sugárzás maximum-időpontjainak gyakorisága, 2: direkt sugárzás maximum-időpontjainak gyakorisága, 3: diffúz sugárzás maximum-időpontjainak gyakorisága, 4: reflex sugárzás maximum-időpontjainak gyakorisága, 5: a borultság maximum-időpontjainak gyakorisága

A 3. sz. ábrán bemutatjuk a sugárzási komponensek napi maximum-időpontjainak százalékos gyakorisági eloszlását 5 év augusztusának átlagában.

A direkt sugárzás napi maximumai a legnagyobb gyakorisággal a helyi valódi deleléssel esnek egybe, ami kutatási területünkön augusztusban mintegy negyedórával 12 óra előtt van. Ez a legnagyobb gyakoriság azonban csak 24%-os.

A globál sugárzás napi maximumainak a legnagyobb gyakorisága eltolódik a valódi deleléstől; a legnagyobb gyakoriság 12 órakor mutatkozik 25,0%-kal, 11 és 13 órakor viszont már csak 14% a maximum-időpontok gyakorisága.

A reflektált sugárzás maximum-időpontjainak gyakorisága 11 óra 30 perckor

éri el a legnagyobb értéket, (18,0%-kal) valamivel korábban, mint az előző két sugárzási komponens maximumainak időpontjai.

A szórt sugárzás és a borultság napi maximumainak gyakorisági görbéjét vizsgálva feltűnik az, hogy a két görbe futása csaknem párhuzamos. A maximumok is azonos időpontban adódnak mindkét görbén a legnagyobb gyakorisággal, 18,0%-kal.

A sugárzási komponensek maximum-időpontjainak gyakoriságát vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a direkt, globál és reflex sugárzás gyakoriságaira normális eloszlásnak, a szórt sugárzás maximum-időpontjainak gyakorisági görbéjére, viszont már nem a normális, hanem a Poisson-féle eloszlás jellemző (3. ábra).

A globál sugárzás és a légkör állapotváltozásainak összefüggése az előzőekben tárgyaltaikon kívül úgy is kimutatható, hogy a mérési eredményeket elméleti úton számított sugárzási értékekkel hasonlítjuk össze. Az elméleti úton számított globál sugárzási értékek meghatározása az ismert ALBRECHT-féle formula alapján történhet [10].

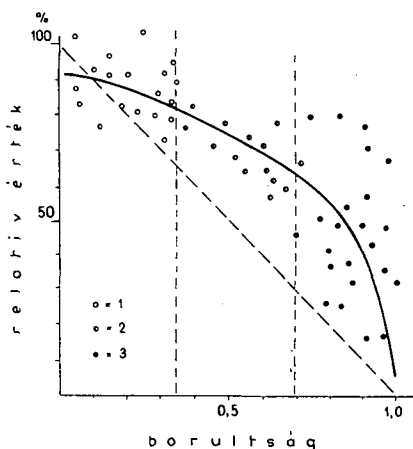
$$G = a \sin h \left| b - \frac{1}{\sin h} \right| \text{ cal cm}^{-2} \text{ min}^{-1}$$

ahol „ h ” a napmagasság pillanatnyi értéke, „ a ” és „ b ” a megfigyelés helyétől és idejétől függő konstansok. Hazánk területén augusztus hónapban TAKÁCS L. szerint az „ a ” értéke 0,32-nek, a „ b ” értéke pedig 5,8-nek vehető [11].

Az ALBRECHT-féle normálgörbe a derült napokon várható besugárzás lehetséges felső határértékeit adja meg, így mint munka-görbe jó viszonyítási alapot ad a mérési eredmények értékeléséhez, a mérési eredmények korrigálásához [12].

Az ALBRECHT-féle görbéből a globál sugárzás napi energiaösszege is meghatározható.

Az átlagos napi borultság és a méréssel meghatározott globál sugárzás napi összegének az ALBRECHT-féle görbéből számított napi sugárzás összeg százalékaiban kifejezett értékei között jellegzetes kapcsolat állapítható meg (4. ábra).



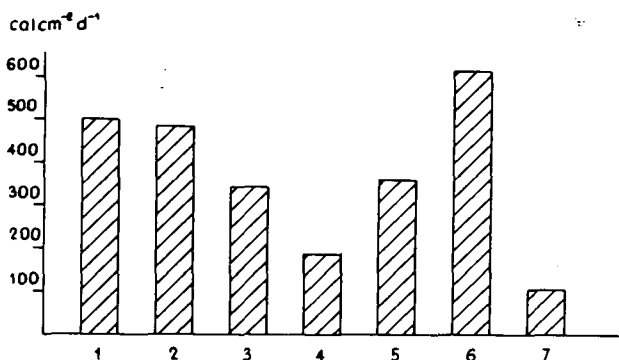
4. ábra. A globál sugárzás mért energiaösszegeinek az Albrecht-féle értékekhez viszonyított százalékos aránya és a napi borultság kapcsolata Kurta-Középbércen (1966—69. VIII.), 1: derült napok, 2: közepesen borult napok, 3: borult napok

Az értékeket grafikonon ábrázolva, a különböző borultságfokokhoz tartozó sugárzás-értékek egy görbe mentén szóródnak. Az egyes borultságtípusú napok sugárzás értékei viszonylag jól elkülönülnek egymástól. A borultság átlagértékeinek növekedésével, a 0,35-es fokozatig az ALBRECHT-féle napi sugárzásösszeg százalékaiban kifejezett „relatív” értékek a borultság növekedésével csaknem azonos arányban csökkennek.

A közepes borultságú napokon (0,35 és 0,7-es fokozatok között) kisebb arányú a „relatív” értékek csökkenése, a 0,8 fokozattól viszont rendkívül erősen csökkennek az ALBRECHT-féle napi sugárzás összeghez viszonyított „relatív” értékek.

Megállapítható, hogy az átlagos napi borultság és a globál sugárzás napi összegeinek „relatív” értékei között mutatkozó kapcsolat a várttal ellentétben nem lineáris. A „relatív” értékek 0,8-es átlagos borultság fokozatig viszonylag magasak, az említett fokozatnál még 55% körüli relatív értékek adódnak, s csak további átlagos borultság növekedéssel csökkennek az ALBRECHT-féle sugárzásösszeg százalékaiban kifejezett napi globálisugárzás összegek.

Az előzőekben tárgyalt különböző borultság típusú napokon mért globál sugárzás átlagértékeit is kiszámítottuk, s ezeket egymással, valamint az ALBRECHT-féle formulával számított napi energiaösszeggel, továbbá egy teljesen derült és borult nap globál sugárzásának napi összegével is összehasonlítottuk (5. ábra).



5. ábra. A különböző időjárási helyzetekben mért globál sugárzás napi értékeinek összehasonlítása Kurta-Középbércen (1966–69. VII.), 1: ALBRECHT-féle képlettel számított érték, 2: derült napok átlaga, 3: Dobosi által számított érték, 4: borult napok átlaga, 5: a mérési időszak abszolút átlaga (1966–69. évek augusztusa), 6: 1969. VIII. 4-én mért érték, 7: 1968. VIII. 18-án mért érték

Az ALBRECHT-féle értékhez ($598,6 \text{ cal cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$) igen közel áll az augusztusi derült napok észleléseinek 4 évi (1966–1969) napi átlaga ($578,9 \text{ cal cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$). Ez az energiaösszeg az ALBRECHT-féle érték 96,6%-a.

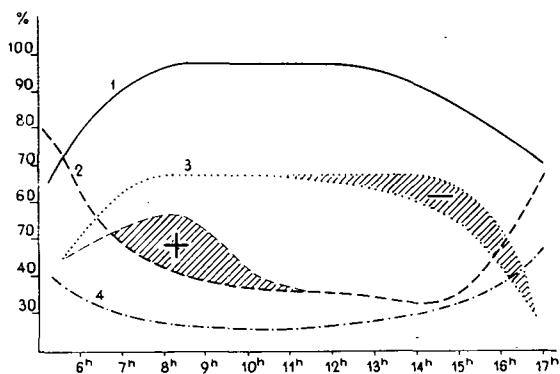
A globál sugárzás átlagos napi értékei az említett négy év augusztusi napjaiban már csak 74,1%-át adják az ALBRECHT-féle napi energiaösszegnek, ugyanis az átlagos érték $444,8 \text{ cal cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$. A közepesen borult napok átlaga ennél valamivel kevesebb ($421,3 \text{ cal cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$). A borult napok átlaga viszont már csak $264,8 \text{ cal cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$, s ez az ALBRECHT-féle értéknek 44,2%-a. Ez is megerősíti a fenti (4. ábránál tett) megállapításunkat.

A DOBOSI—TAKÁCS által közölt, kékestetői augusztus hónapra számított átlagos napi energiaösszeg ($416,0 \text{ cal cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$) [13].

Ehhez azonban azt is figyelembe kell venni, hogy TAKÁCSÉK a globál sugárzás értékeit az igen nagy hibalehetőségekkel regisztráló *Chambell—Stokes*-féle napfénytartammérő adataiból számították ki, s valószínűleg nem állt módjukban figyelembe venni a hegyvidéki klíma-viszonyokat. Erre utal az is, hogy az ALBRECHT-féle értékeknél is jóval nagyobb napi globál sugárzási értékeket kaptunk egyes derült és rendkívül tiszta légkörű napokon. Ilyen nap volt 1960. augusztus 4-e, amikor $687,7 \text{ cal cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$ energiaösszeget mértünk.

A Bükk-fennsíkron gyakran előforduló erősen felhős nyári napokon viszont az irodalmakban közölt értékeknél kisebb besugárzást is mértünk, így 1968. augusztus 18-án $182,5 \text{ cal cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$ napi összeget.

A különböző időjárású napok besugárzásának napi energiaösszegén kívül a besugárzás napi menetét is megvizsgáltuk és összehasonlítottuk az ALBRECHT-féle képlettel számított sugárzási menettel úgy, hogy az egyes időpontokban mért értékeket az ALBRECHT-féle értékek százalékáiban fejeztük ki (6. ábra).



6. ábra. A rövidhullámú sugárzási komponensek átlagértékeinek az ALBRECHT-féle képlettel számított értékek százalékában kifejezett napi menete Kurta-Középbércen (1966—69. augusztusának átlaga), 1: globál sugárzás derült napokon, 2: globál sugárzás borult napokon, 3: direkt sugárzás átlagértékei, 4: a szórt sugárzás átlagértékei, +: az átlagos borult napi sugárzásmenettől való eltérés közepesen borult napokon, -: az átlagos direkt sugárzástól való eltérés párás légkörű napokon

A globál sugárzás görbéje derült napokon a delelés időpontjához viszonyítva csaknem szimmetrikus képet mutat. A déli órákban csupán 4—6%-os eltérés mutatkozik a számított értéktől. Ez a csekély eltérés részben a horizontkorlátozásnak a szórt sugárzást csökkentő hatásával magyarázható, de szerepe lehet ebben a műszerek esetlegesen megváltozott érzékenysége is.

A borult napok százalékos értékei napkeltétől a kora délelőtti órákig (8^h — 9^h) csökkennek, s 15^h körül kezdenek ismét növekedni. A délelőtti órákban más képet mutat a közepesen borult napokon mért globál sugárzás „százalékos értékeinek” menete, mivel kutatási területünkön a 3—7 tizedes borultságú napokon 7^h és 10 — 11^h között viszonylag derültebb volt az égbolt. Ennek megfelelően a globál sugárzás „százalékos” értékei az említett napszakban 10—15 százalékkal nagyobbak, mint a borult napokon.

A reggeli és esti órákban mutatkozó nagyobb eltérések a hegyvidéki sugárzás-

viszonyok sajátos jellegét mutatják; ez a helyi hatás a szórt és direkt sugárzásnál még nagyobb mértékben érvényesül.

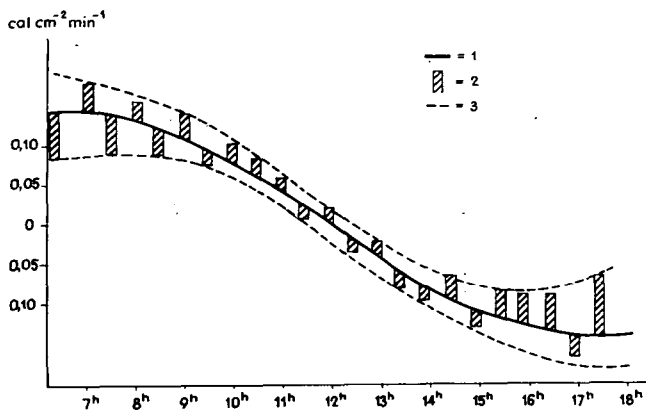
Továbbá itt sem hagyható figyelmen kívül a mintegy 10—15 százalékos orográfiai és növényzeti horizontkorlátozás. Ez különösen alacsony napmagasságok esetében jelentős, ugyanis az égboltsugárzás nem egyforma erősséggel érkezik az éggömb minden részéről. A Nap körüli égboltrész szórt sugárzása a legerősebb, s ezért a napmagasság változásával változik a legerősebb diffúz sugárzást kibocsátó égboltrész iránya is [14].

A hegyvidéki sugárzásméréseknél tehát feltétlenül figyelembe kell venni a horizontkorlátozás hatását is, mivel az orográfiai és növényzeti horizontkorlátozás nem csupán a direkt sugárzást és a napfénytartamot csökkentheti, hanem a szórt sugárzást is. A horizontkorlátozás így az éggömb takart részének helyétől és nagyságától, valamint a Nap deklinációjától függően a napfénytartamot és ezzel együtt a direkt sugárzás tartamát csökkentheti. A felhőzet a szórt sugárzás mennyiségét, ha nem is állandó értékkel, de minden egyes napon, a besugárzás egész tartama alatt csökkentheti.

A szórt sugárzás átlagos értékeinek az ALBRECHT-féle értékekhez viszonyított százalékos napi menete megfelel a szórt sugárzás és a globál sugárzás közötti ismert összefüggésnek. A direkt sugárzás átlagértékeinek az ALBRECHT-féle görbe értékeihez viszonyított napi menete a globál sugárzás görbéjének menetéhez hasonló, attól csupán az értékek nagyságában tér el. A direkt sugárzás százalékos értékeinek a délutáni órákban jelentkező erősebb csökkenése, vagyis az értékeket jelölő görbe asszimmetriája a hegyvidéki klímára jellemző korai párasodással magyarázható [15].

Az említett jelenséget vizsgálva a mérésekkel kapott globál sugárzási értékek félóránkénti változásait az ALBRECHT-féle görbe értékeinek félóránkénti változásaihoz viszonyítottuk (7. ábra).

Az ALBRECHT-féle értékek a napmagasságok szinuszaiként függvényeként vál-



7. ábra. A globál sugárzás félóránként mért értékeinek különbségei az ALBRECHT-féle görbe félóránkénti értékeinek különbségeihez viszonyítva Kurta-Középbércen (1966. augusztus 18-án). 1: Az ALBRECHT-féle görbe félóránkénti értékeinek különbségei, 2: A globál sugárzás félóránként mért értékeinek különbségei az ALBRECHT-féle görbe félóránként mért értékeinek különbségeihez viszonyítva, 3: A globál sugárzás félóránkénti különbségeinek az ALBRECHT-féle görbe félóránkénti különbségeitől való eltéréseinek határa

toznak. A félóránkénti értékek különbségeit koordináta rendszerben ábrázolva arcus cotangens jellegű görbét kapunk. Napkeltétől delelésig a növekvő értékek félóránkénti különbségei fokozatosan csökkennek, majd deleléstől napnyugtáig a csökkenő értékek félóránkénti különbségei fokozatosan növekednek.

A globál sugárzás félóránkénti értékeinek különbségei a reggeli és esti órákban térnek el nagyobb mértékben az ALBRECHT-féle görbe félóránkénti értékeinek különbségeitől.

Az értékek eltérésének intervallumát jelölő „Szórás-sáv” a kora reggeli és késő délutáni órákban kiszélesedik.

A déli órákban viszont jelentéktelenek ezek az eltérések.

Az említett jelenség véleményünk szerint a légköri párásság napi menetével függ össze.

Ennek, valamint a rövidhullámú sugárzási komponensek napi menetében leírt egyéb sajátosságoknak a magyarázatára vannak ugyan bizonyos elképzeléseink, ezek bizonyítása azonban még további kutatásokat igényel.

Összefoglalás

A Bükk-fennsík egy völgyében végzett sugárzásméréseink eredményeit, ismert elméleti módszerek segítségével kiszámított rövid-hullámú napsugárzási eredményekkel hasonlítottuk össze.

Az összehasonlítás során sikerült kimutatnunk a hegyvidéki sugárzásviszonyok számos sajátosságát, valamint a sugárzáskutatásban eddig megfigyelt összefüggések néhány jellemzőjét.

Többek között megállapítottuk, hogy a DOBOSI által közölt összefüggés segítségével derült napokon megfelelő pontossággal, ($\pm 5\%$) kiszámíthatjuk a napfénytartammérések eredményéből a napi globálisugárzási értékeket, a meghatározott konstansok értékeinek napokra szóló lineáris interpolálásával.

A borultság és a globál sugárzás közötti kapcsolatra vizsgálataink szerint a „nem lineáris” összefüggés jellemző. A két tényező kapcsolatából jól felismerhető a különböző borultságú napok régóta használatos csoportosításának sugárzás alapján történő elhatárolása.

A rövidhullámú sugárzási komponensek napi maximum-időpontjainak gyakorisága jól mutatja a felhőzet és a sugárzási komponensek között meglevő kapcsolatot. A globál, direkt és reflex sugárzás napi maximum-időpontjainak teljesen egyértelműnek látszó normális eloszlásával szemben a szórt sugárzás és a borultság napi maximum-időpontjai POISSON eloszlást mutatnak.

A globál sugárzás és a légkör állapotváltozásainak kapcsolatát az ALBRECHT-féle formulával számított sugárzási értékekhez való hasonlítás alapján is meghatároztuk.

A rövidhullámú sugárzási komponensek napi menete és a globál sugárzás ALBRECHT-féle formulával számított értékei között kimutatott kapcsolat arra hívja fel a figyelmünket, hogy hegyvidéki sugárzásméréseknél feltétlenül figyelembe kell vennünk az esetenként jelentős horizontkorlátozást is.

Feltehetően a hegyvidéki klímaviszonyok rövidhullámú sugárzásra gyakorolt hatását sikerült kimutatnunk a mérésekkel kapott globál sugárzási értékek félóránkénti változásainak az ALBRECHT-féle görbe értékeinek félóránkénti változásaihoz való viszonyítással.

- [1] EZEKIEL, M., Fox, K. A.: Korreláció — és regresszió — analízis. Budapest, 1970.
- [2] TAKÁCS L., ZÁCH A.: A borultság és a napsütés óraértékeinek kapcsolata. Időjárás, 1, 21—27, 1960.
- [3] SZAKÁLY J.: A tényleges horizont meghatározása. Beszámolók az 1961-ben végzett tudományos kutatásokról. Az O. M. I. hivatalos kiadványai XXV. kötet, 304—309, 1962.
- [4] KAKAS J.: Magyarország éghajlati atlasza. O. M. I. adattár, II. kötet, 117. old. Akadémiai Kiadó, 1967.
- [5] DOBOSI Z.: A napfénytartam és a globális sugárzás összefüggése Magyarországon. Időjárás, 5, 347—356, 1957.
- [6] WEINGARTNER F.: A napfénytartam és a teljes besugárzás közötti összefüggés Magyarországon. Beszámolók az 1961-ben végzett tudományos kutatásokról. Az O. M. I. hivatalos kiadványai, XXV. kötet, 76—81, 1962.
- [7] TÁRKÁNYI Zs.: A homályossági tényező vizsgálata. Beszámolók az 1961-ben végzett tudományos kutatásokról. Az O. M. I. hivatalos kiadványai, XXV. kötet, 88—95, 1962.
- [8] BERÉNYI, D.: Mikroklimatológia mikroklima der bodennahen atmosphäre. Akadémiai Kiadó, 1967.
- [9] LINGOVA, Sz. T.: Nyekatórie zakonomernosztyi dnyevnava i gadovava hoda radiációnava balansa. Időjárás, 2, 76—80, 1969.
- [10] TAKÁCS L.: Normalverte der Globálstrahlung in Budapest. Időjárás, 2, 65—70, 1958.
- [11] SIMON J.: Beszámoló a Balatonmenti globálisugárzásmérésekről. Beszámolók az 1959-ben végzett tudományos kutatásokról. Az O. M. I. hivatalos kiadványai, XXIII. kötet, 82—86, 1960.
- [12] TAKÁCS L.: A teljes besugárzás 25 évi homogén adatsora Budapesten. Időjárás, 6, 347—357, 1965.
- [13] DOBOSI Z., TAKÁCS L.: A globális sugárzás területi eloszlása Magyarországon. Időjárás, 2, 82—84, 1959.
- [14] DIRMHIRN, I.: Das Strahlungsfeld im lebensraum. Frankfurt, 1964.
- [15] WAGNER R.: Fluktuáló töbörköd. Időjárás, 5, 289—298, 1954.

ДАННЫЕ К ИССЛЕДОВАНИЮ СОСТАВНЫХ КОРОТКОВОЛНОВОГО ВРАЩЕНИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ, ПРОВЕДЁННОМУ НА ПЛОСКОГОРЬЕ БÜKK-A ПО ИЗМЕРЕНИЯМ

Ч. Кароши

Мы в данной работе результаты измерений излучения, проведённых в одной из долин возвышенности Bük-k-a, сопоставили с результатами коротковолнового излучения солнца, полученными при помощи известных теоретических методов.

В ходе сопоставления удалось показать много особенностей лучистых отношений горного края и некоторые характерные черты наблюдавшихся до сих пор каузальностей в исследовании излучения.

Среди других мы определили, что с помощью каузальности, раскрытой Dobosi, в ясные дни с соответствующей точностью ($\pm 5\%$) можем вычислить ценности глобальных облучений дня на основе результатов измерений длительности солнечного сияния.

Связь между посмурностью и глобальным облучением по нашим исследованиям характеризуется „нелинейная” каузальность. Из связи двух факторов можно определить различие давно используемой группировки различных посмурных дней на основе облучения.

Частота в день максимального времени компонентов коротковолнового облучения хорошо показывает связь между компонентами облачности и облучения. В противовес нормальному распределению максимального времени в день глобального, директного и рефлексного облучения максимальное время в день редкого облучения и посмурности показывают распределение *Poisson*.

Связь изменения состояния глобального облучения и атмосферы мы определили и на основе сопоставления ценностей облучения полученных формулой *Albrecht*-a.

Соотношение между компонентами коротковолновых облучений и ценностями глобального облучения, полученные формулой *Albrecht* обращает наше внимание на то, что при измерении сияния горного края обязательно надо считаться и временами выступающими значительным ограничением горизонта.

BEITRÄGE ZUR UNTERSUCHUNG DER KOMPONENTEN DES KURZWELLEN- STRAHLUNGSUMLAUFES AUFGRUND VON MESSUNGEN IM HOCHPLATEAU DES BÜKK-GEORGES

Cs. Károssy

Es werden die Resultate der in einem Tale des Bükk-Hochplateaus durchgeführten Strahlungsmessungen mit den Ergebnissen der mit Hilfe bekannter theoretischer Methoden berechneten kurzwelligen Insolation verglichen.

Im Laufe des Vergleichs konnten zahlreiche Besonderheiten der gebirglichen Strahlungsverhältnisse sowie einige Charakteristika der in der Strahlungsforschung bisher beobachteten Zusammenhänge nachgewiesen werden.

Unter anderem wurde festgestellt, dass mit Hilfe des von Dobózi mitgeteilten Zusammenhanges an heiteren Tagen aus den Ergebnissen der Insolationsdauermessungen mit entsprechender Genauigkeit ($\pm 5\%$) die täglichen globalen Strahlungswerte zu errechnen sind.

Für die Beziehung zwischen Bewölkung und Globalstrahlung ist laut Untersuchungen des Verfassers der „nicht lineare“ Zusammenhang charakteristisch. Aus dem Zusammenhang der beiden Faktoren wird die aufgrund der Strahlung erfolgende Abgrenzung der seit langem üblichen Gruppierung der verschieden stark trüben Tage deutlich erkennbar.

Die Häufigkeit der täglichen Maximum-Zeitpunkte der kurzwelligen Strahlungskomponenten führt klar die Beziehung zwischen Bewölkung und Strahlungskomponenten vor Augen. Gegenüber der vollkommen eindeutig erscheinenden, normalen Verteilung der Maximum-Zeitpunkte der globalen, direkten und Reflexstrahlung zeigen die täglichen Maximum-Zeitpunkte der der gestreuten Strahlung und der Bewölkung Poisson-Verteilung.

Die Korrelation zwischen der Globalinsolation und der Zustandsänderungen der Atmosphäre wurden auch aufgrund des Vergleiches der mit der ALBRECHT' schen Formel berechneten Strahlungswerte bestimmt.

Die zwischen dem Tagesgang der kurzwelligen Strahlungskomponenten und dem mit der ALBRECHT' schen Formel berechneten Werte der Globalinsolation nachgewiesenen Beziehungen machen darauf aufmerksam, dass bei Strahlungsmessungen in Gebirgsgegenden unbedingt auch die fallweise sehr beträchtliche Horizonteinschränkung berücksichtigt werden muss.

TANYATELEPÜLÉS ÉS A MEZŐGAZDASÁGI-TERMELÉS A DUNA—TISZA KÖZE HOMOKTERÜLETEIN

Írta: MOHOLI KÁROLY

A tanyatelepülések helyzetének vizsgálata a mezőgazdaság szocialista átalakulásával napirendre került. A tanya jövőjével kapcsolatos állásfoglalás azonban nem mindenkor vette figyelembe a természeti földrajzi adottságokat, gazdasági és társadalmi tényezőket. Országos viszonylatban a mezőgazdaság kollektivizálásával kialakult új helyzetben a hagyományos tanyarendszer elvesztette létjogosultságát.

A szocialista fejlődés eredményeképpen az utóbbi tíz év alatt megszűnt a tanyás gazdálkodási rendszer. A tanya fő funkciója lakóhely biztosítása lett, míg gazdálkodási szerepe háztáji méretekre korlátozódott. Ahol kedvező természeti és társadalmi feltételek voltak, a mezőgazdaság kollektivizálását a tanyák léte alapvetően nem akadályozta, de a termelőszövetkezetek kialakulása sem okozott döntő változást az egykori tanyai településhálózatban.

Ismeretes, hogy a tanyák funkcionális szerepének változása az Alföld különböző jellegű területein eltérően érvényesült. A Tiszántúl, a Duna—Tisza köze peremterületein a nagyüzemi mezőgazdálkodás kialakításához általában kedvezőbb természeti földrajzi feltételek voltak. Az egységesebb talajviszonyok, a közel azonos felszíni formák elősegítették a nagy táblák kialakítását az egységes termelési rendszerek bevezetését.

A Duna—Tisza köze homokhátságán a nagyon eltérő minőségű, és többségében gyenge talajok, a kedvezőtlen terepviszonyok, a korábbi időkből származó belterjes kultúrák viszonylag nagy aránya, visszahúzó erőként hatnak. Következmenyként itt a tanyavilág további alakulása, funkcionális szerepe lényegesen eltér az ország egyéb területeitől. A fentiekből következik, hogy a kisüzemi módszerek alkalmazását a tanyai települések elősegítik, és így a tanya mint a termelés nélkülözhetetlen feltétele hosszabb távlatban fenntartandó.

A tanyák egy részének szükségszerű fennmaradása a fejlesztési problémák egész sorát veti fel, és éppen ez indokolja a tanyakérdés településföldrajzi és mezőgazdasági termelési feltételeinek vizsgálatát. A Homokhátság munkaerőellátásában a tanyai lakosságnak kiemelkedő szerepe van [1]. Itt a rendkívül erős széttagoltság, az alacsony gépesítettség fok következtében a mezőgazdaság kézi munkaerő-igénye messze meghaladja az országos átlagot. A munkaerőszükséglet mértékét meghaladó elvándorlást viszont csak úgy lehet csökkenteni, hogy a szolgáltatásokban, kulturális lehetőségekben, a zárt településeket megközelítő feltételeket biztosítanak.

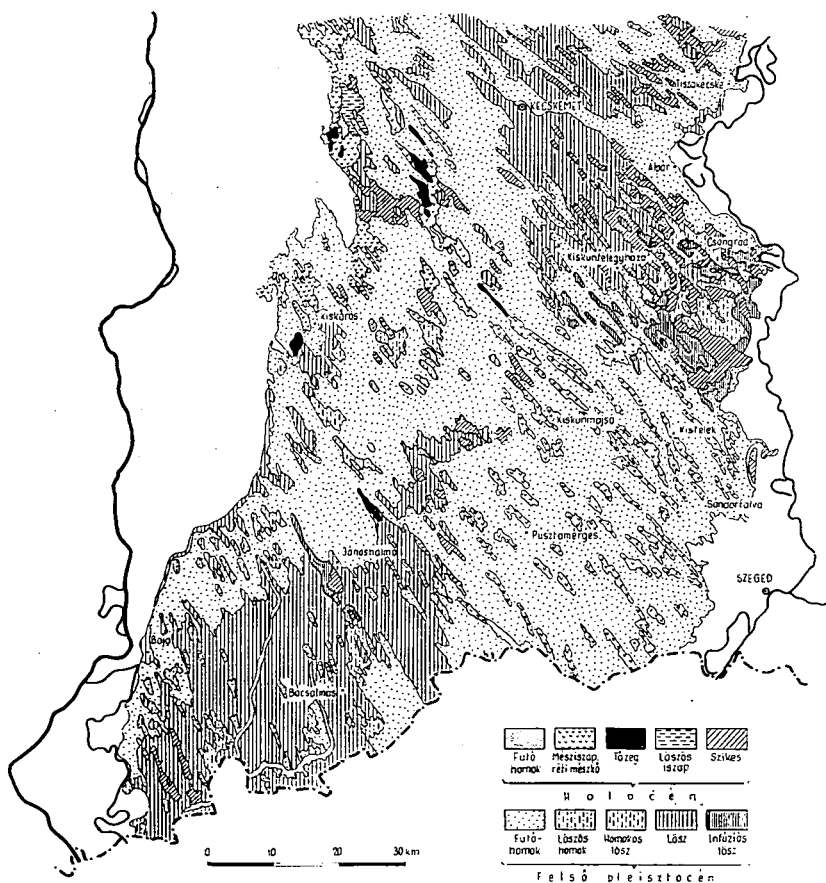
A távlati tervezés számára feladatként jelentkezik annak megállapítása, melyek azok a tanyák, tanyacsoportok, melyek fenntartásával még hosszabb ideig kell számolni. Megállapítandók azok, melyek jelenléte már is akadályozza a kedvezőbb nagyüzemi termelés feltételeinek kialakítását. Munkánkban elsősorban a mezőgazdasági munkaerőellátás szempontjainak figyelembevételével a tanyarendszer fejlődési sajátosságait, az átmeneti időszak szükségleteit és ezzel kapcsolatban megvalósítandó feladatokat tárjuk fel.

A természeti viszonyok és a települési sajátosságok összefüggése

A települési viszonyok mindenkor szoros kapcsolatban vannak a természet-földrajzi tényezőkkel. A kedvező felszíni adottságok általában elősegítik a települések kialakulását, de fejlődésükhöz még számos közgazdasági tényező párosul. A Duna—Tisza köze rendszertelenül kialakult szórványos tanyatelepüléseinek kialakulásában a felszíni viszonyok mellett különösen fontos szerep jutott a talajnak [3]. A nagyon változatos térszíni különbségek, az eltérő talajvízszintek és főként a talajok különbözősége indokoltá tették a sokszínű kisparcellás művelési ágak kialakulását. A kipített utak hiánya, a zárt településektől való távolság, a közlekedési nehézségek, megkivánták a munkahelyen való lakást és az állandó telephely létesítését.

A Duna—Tisza köze általános lejtése északnyugat-délkelet irányú. Ezen belül azonban a domborzat nagyon változatos, és a homok mozgása következtében a térszíni felület is sokat változott. A homokmozgást, mely a XVIII. század végén egyre

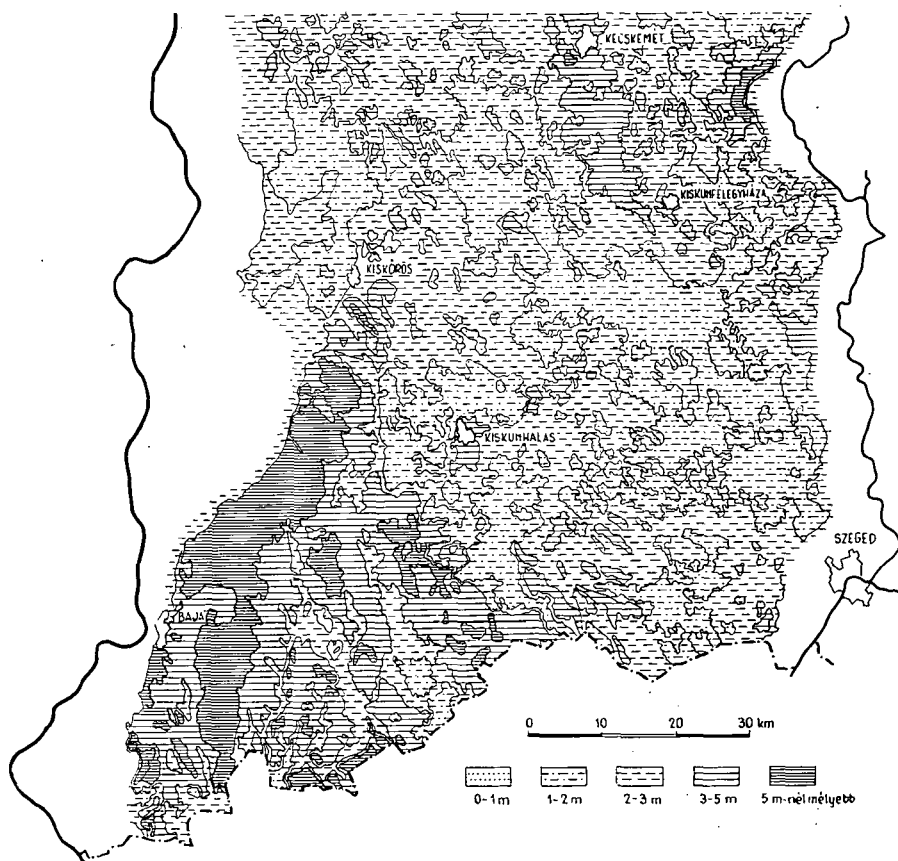
A DUNA—TISZA KÖZE DÉLI HOMOKHÁTSÁGA TALAJVISZONYAI



1. ábra

nagyobb arányúvá vált, csak futóhomok gazdasági hasznosításával lehetett megállítani. A homokmozgást kiváltó okok között fontos tényezőként hatott a termelési viszonyok és a termelési mód megváltozása. A korábban elhagyott területekre visszatelepülő lakosság, elsősorban állattenyésztéssel foglalkozott. Településeit természetes vizek közelébe létesítette, de állataival a kötött talajú rét-legelő területek mellett egyre nagyobb mértékben használta fel a homoki legelőket is. Az állattenyésztés kiterjedésével az állandó tiprítás és legeltetés következtében elpusztult az ősgyep és szabaddá vált a homok [2]. Ezzel párhuzamosan a lakosság számának növekedésével mind nagyobb legelőterületet alakítottak át szántóvá és a tartós szárazság mellett a szelek hatására mozgásba jött a homok. A XIX. század elejétől kezdve számos terv készült a homok megkötésére, de ezeknek csak egy része valósult meg és a végrehajtás közigazgatási egységeként nagyon eltérő volt. A legeredményesebb védekezési módszert Kecskemét városa dolgozta ki. Szélvédő erdőket telepítettek, megtiltották újabb homokos területek felszántását, majd megkezdődött a homokterületek szőlőtelepítés céljára való parcellázása. A gyümölcs- és szőlőtelepítés a Hát-ság más közigazgatási egységében is fokozatosan terjedt és ezzel együtt folyamatosan

A DUNA-TISZA KÖZE DÉLI HOMOKHÁTSÁGA TALAJVÍZVISZONYAI



2. ábra

alakultak ki a tanyák. A belterjes sok kézimunkát igénylő növénytermesztési ág helyben lakó munkaerőt kívánt meg. Bár a hatóságok hosszú ideig ellene voltak a külterületi lakott helyek kialakulásának a múlt század közepére állandósultak a tanyai lakások.

Napjainkban a változatos felszíni és talajviszonyok a nagyüzemi gazdálkodás kialakítását megnehezítik. Míg az egyedileg művelt kisparcellákon, a helyben lakók sok kézimunkával, aránylag kedvező eredményeket értek el, addig itt a nagyüzemi ültetvények éppen a természeti adottságok következtében kevésbé gazdaságosan alakíthatók ki.

A természeti viszonyok nagymértékben befolyásolták a tanyák földrajzi elhelyezkedését és a termelési szerkezetet. A gyenge minőségű talajokon folytatott szántóföldi művelés mivel megélhetést alig biztosított, soha nem jelentett vonzóerőt. Ezzel szemben azok a területek, melyek gyümölcs és szőlőtelepítésre is alkalmasok voltak már erősebb telepítési tényezővé váltak. A gazdálkodás eredményességéhez nagymértékben hozzájárult a legeltetés lehetősége is. Így sok esetben a természeti adottságok és gazdálkodási lehetőségek együttese határozta meg az építkezés helyét. Tanyák épültek a különböző irányú hátsági vonalakon, a mélyebben fekvő területek peremén, gyakran a belvizes szintek határán is. E sokszínűségből adódik a tanyák mozaikszerű elhelyezkedése, ami magával hordozza felszámolásának, illetőleg megmaradásának, és ezzel kapcsolatos közművesítésének nehézségeit.

A fentiekben említett változatosság feltétlenül megkívánja a tanyakérdéssel való sokoldalú foglalkozást. A Duna—Tisza közén a tanyakérdés megoldása koránt sem olyan egyszerű feladat, mint a Tiszántúlon, még akkor sem, ha a nagyüzemek egyre jobban terebélyesednek és kiterjedésük a mezőgazdaságilag művelt terület 88%-ra terjed ki. A kisparcellás szőlők és gyümölcsösök mellett továbbra is maradnak a be nem telepített homokterületek, a szikes legelőfoltok, ahol a nagyüzemi parcellák kialakítása nem oldható meg. Ugyanakkor a szántóföldi művelés továbbra is magában rejtje a homokmozgás lehetőségét és ezzel a korszerűsítés nehézségét fokozza.

A tanyatelepülések társadalmi gazdasági vonatkozásai

A mai értelemben vett tanyák kialakulása kétségtelenül a termelési viszonyok megváltozásával kapcsolatos. A kialakulás szükségességét azonban a városok vezetői hosszú időn keresztül nem akarták elismerni és különböző tiltó rendelkezésekkel gátolták az építkezéseket. A XIX. században végbement nagyarányú agrárátalakulás — melynek során a nagykiterjedésű pusztákat felosztották, megszűntek a földközösségek, a szántóföldi művelés uralkodóvá vált — a városoktól nagy távolságokban fekvő földterületeken való gazdálkodás szükségesszerűvé tette a tanya-rendszer kialakulását. Nagy hiba volt azonban, hogy a hatóságok a települések kialakítását hosszú időn át minden irányítás nélkül tervszerűtlenül hagyták. Így a városokhoz való tartozásuk továbbra is megmaradt, de tanyaközpontok alig alakultak. Csak a század végén közigazgatási és egyéb birtokpolitikai okoknál fogva segítették elő a központok kifejlődését, de ekkorra már a tanya-rendszer lényegében kibontakozott.

A tanyavilág sajátos fejlődését a XX. század elején sem irányították. Az újonnan kialakult, és nagy tanyavilággal rendelkező községek is, a városokhoz hasonló álláspontot foglaltak el. Csak a belterületek fejlesztésével törődtek, de a tanyák a költségvetésből alig részesedtek. Éppen ezért a tanyák problémája a két világháború közötti időben mind erősebben kiéleződött, de lényeges fordulat még ekkor

sem történt. Változás csak annyiban érvényesült, hogy néhány főútvonal mentén a közutaktól való építkezés távolságát írták elő. A különböző időkben megjelent rendeletek azonban ellentétesek voltak, így a tervszerűség még ezen a téren sem érvényesülhetett.

A változások szükségességét sokan látták, de a megoldásban lényeges véleményeltérések voltak [4]. Előtérbe került a tanyák fokozatos megszüntetése, és ezzel párhuzamosan a községesítés, míg mások a tanyarendszer megerősítése érdekében a gazdasági, kulturális, egészségügyi és közigazgatási viszonyok megjavítását kívánták. A tanyarendszer megszüntetésének bonyolult problémáját nem kellőképpen értékelték. Elhanyagolhatónak tekintették a tanyai lakosság ellenállását, de nem vették eléggé figyelembe a gazdasági tényezőket sem. A tanyai életviszonyok megjavítását célzó irányzat viszont csak hosszú idő alatt, nagy befektetésekkel érhetett volna el eredményt. A felszabadulással bekövetkezett történelmi fordulat, a mezőgazdaság szocialista átalakításának előtérbe kerülése új helyzetet teremtett, de a tanyarendszer még közel másfél évtizedig lényegesen nem változott, sőt a földosztással kapcsolatban számuk több tízezerrel emelkedett.

Az 1950. évi közigazgatási reform nagyobb lehetőséget biztosított a tanyai közigazgatási központok kialakításához. A városok óriási határaiban, a községek egész sora keletkezett, de a centrális települési egységek kifejlődéséhez már nem volt elegendő támogatás [5]. Ezért a kialakult községek végeredményben közigazgatási decentralizációt jelentettek. A zárt települési rendszerek csak lassan alakultak.

A tanyakérdés megoldásával kapcsolatos problémák új formában merültek fel a mezőgazdaság általános kollektivizálása után. Eléggé elterjedt felfogásként került a köztudatba a tanyák gyors felszámolódásának lehetősége. Az 1961—62-ben végzett kutatásaink és reprezentatív felméréseink azonban a feltételezéseket nem igazolták. A Bács-Kiskun és Csongrád megye homokterületein megvizsgált 470 tanya népesséviszonyait, előregedési tendenciáit figyelembe véve, a fennmaradás még nagyobb távlatban is szükségszerűnek mutatkozott. A belterjes mezőgazdasági kultúrterületek kedvezőbb korviszonyai éppen a megszűnéssel ellenkező tendenciát jeleztek. A fennmaradás sajátosságai szorosan kapcsolódtak a felszíni és talajviszonyokhoz, valamint a művelési ágakhoz.

A tanyákkal szemben elfoglalt kedvezőtlen állásponttal, melynek során az épületfelújításokat nem engedélyezték, a közművesítést elhanyagolták, az elmaradottságot konzerválták. Következmenyeként a fiatalság elhagyta a mezőgazdaságot és kedvezőbb munkaviszonyok felé irányult. A tanyai gazdasági tevékenység korlátozása, az ipar vonzó hatása, rövid idő alatt alaposan megfogyasztotta a mezőgazdasági népességet, és a megmaradtak korviszonyai különösen kedvezőtlennek váltak.

A gyenge minőségű homoktalajokon a mezőgazdaság nagyüzemi átalakítása jóval lassabb és bonyolultabb feladat, mint a Tiszántúlon, ezért az itt élő tanyai lakosság még kevésbé nélkülözhető a gazdálkodásban. Itt a tanyák fennmaradását, illetőleg megszűnését erősen befolyásolja a közös gazdaság fejlettségi foka, az útviszonyok, a városok távolsága, a tanyák fekvése, állapota, villamosításának lehetősége. Éppen ezért a tanyákra vonatkozó további állásfoglalást csak az előbbi szempontok figyelembevételével lehet megtenni. Az előkészítetlen siettetés csak nehezíti a nagyüzemi gazdálkodás teljes kibontakozását és eredményes tevékenységét.

A tanyatelepülések demográfiai jellemzése

A tanyák távlati fejlődésében fontos tényezőként hatnak a népesedési viszonyok. Az 1970. évi népszámlálási adatokból kitűnik, hogy az Alföld tanyatelepülésű megyéi közül Bács-Kiskun (2,6%), Békés (1,9%), Csongrád (0,9%) természetes szaporodása mélyen alatta van az országos átlagnak (3,5%). Viszonylag kedvezőbb feltételek csak Szabolcs-Szatmár, és Hajdú-Bihar megyékben vannak. A kedvezőtlen népszaporodás szoros kapcsolatban van a mezőgazdaság szerkezetében bekövetkezett változással, a gyenge iparosodással, és a fiatalok nagyobb arányú elvándorlásával. Ezzel szemben az erősen iparosodó megyék — Borsod-Abaúj-Zemplén 8,2%, Komárom 6,6%, Veszprém 5,3% — természetes szaporodása egyre kedvezőbbé válik.

Az Alföld agrár megyéinek természetes szaporodásában azonban területenként, lényeges különbségek vannak. Az eltérések jól kimutathatók a városok, községek és tanyatelepülések között. Bács-Kiskunban a tanyás településekkel rendelkező községek, városok, születési aránya felülmúlja a nem tanyás jellegű településeket. A vándorlásból származó lakosság növekedés azonban az utóbbiakban jóval nagyobb. Érdemes megemlíteni, hogy a Dunai-síkság, és a Bácskai-lőszhát községeiben, ahol a tanyatelepülés nem számottevő, a természetes szaporodás alig haladja meg a 0,5%-ot, ezzel szemben a Homokhátság nagyhátárú községeiben, városaiban, ahol a tanyatelepülések általánosak, ez az érték öt-hatszorosa az előbbinek. Mégis mivel a tanyákról az elvándorlás nagyobb volt, mint a községekben, ezért az említett területek lakosság száma esett vissza erősebben.

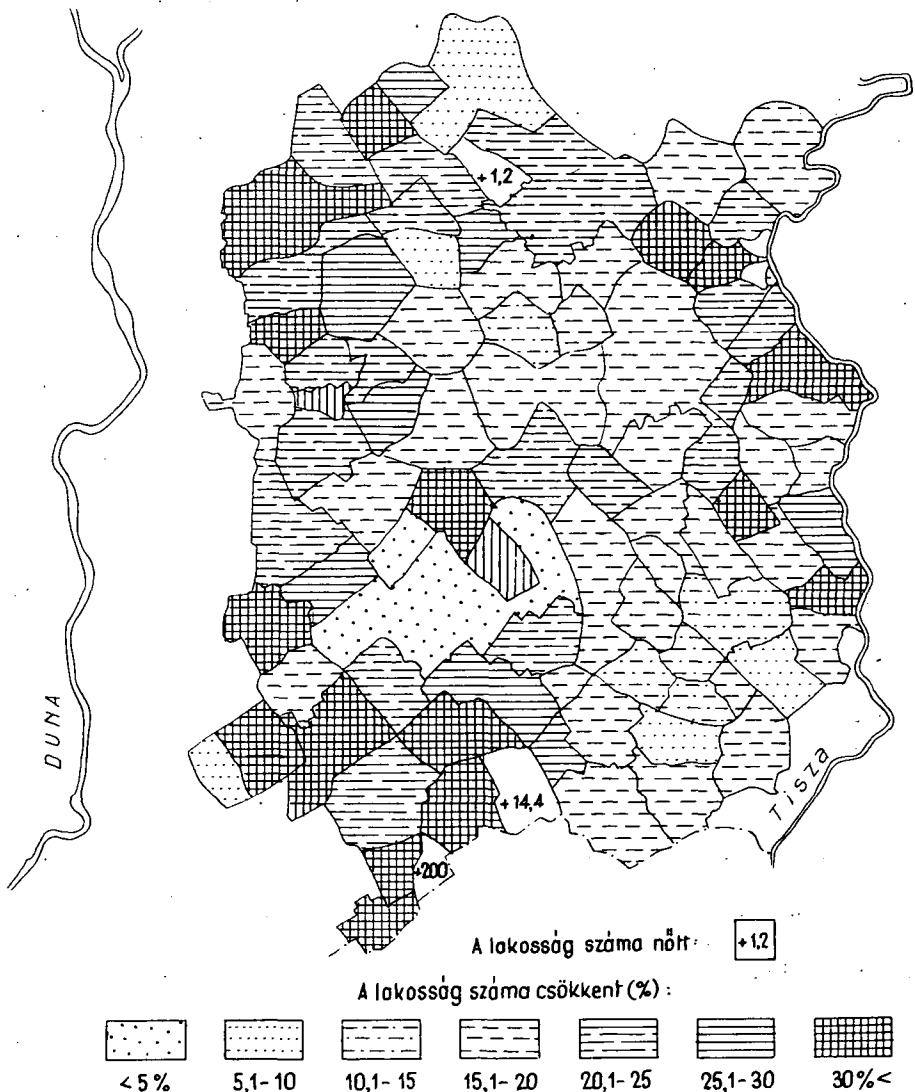
A természetes szaporodás és a tényleges népességnövekedés aránya 1960—70 között %-ban

	Természetes szaporodás	Vándorlás	Tényleges növekedés
<i>Tanyás települések</i>			
átlaga	3,4	-5,4	-2,0
községekben	3,2	-11,2	-8,0
városokban	4,1	7,4	11,4
<i>Nem tanyás települések</i>			
átlaga	0,6	-3,3	2,7
községekben	0,3	-8,6	-8,9
városokban	1,5	13,2	14,7

Bács-Kiskun és Csongrád megye homokterületeire a tanyás városok, községek jellemzők. Egykor ezek voltak a tanyarendszer kialakulásának bázisai. A lakosság innen indult ki a nagykiterjedésű puszták benépesítésére, a homok megkötésére. Ma ezzel ellentétes folyamat van, a tanyák fiataljai elhagyják a mezőgazdaságot és a városokba költöznek. A saját külterületekről és a vonzáskörzetekből történő beáramlás következtében a városok lakosságának növekedése közel háromszorosa a természetes szaporodásnak. Mivel a vonzó hatás arányos az iparfejlesztés ütemével, a Hátság középső részén legnagyobb vonzást Kecskemét gyakorolja, míg délkeleten Szeged kiemelkedő szerepe érvényesül [6]. Kiskunfélegyháza és Kiskunhalas jóval kisebb hatást gyakorolnak. A kedvező iparfejlesztés érvényesülése mutatkozik a tényleges népességnövekedésben, amit az alábbi táblázat fejez ki.

A tanyás községek természetes szaporodási viszonyait vizsgálva érdekes jelenségként állapítható meg, hogy az új tanyás községek természetes szaporodása közel háromszorosa a régieknek. Ezzel szemben viszont az elvándorlás értéke az új tanyás-községekben több mint kétszeresen haladja meg a régi alapítású községekét. A homok-területek külterületi népessége még ma is jól őrzi ősi vitalitását és a megye természetes szaporodásának legfontosabb tényezője. A magas elvándorlás ugyanakkor arra

A KÜLTERÜLETI NÉPESSÉG SZÁMÁNAK VÁLTOZÁSA 1960-70. KÖZÖTT



3. ábra

mutat, hogy főként a fiatalok, a régi feltételeket már nem tartják kielégítőnek és ezért városokba költöznek [7].

A fentiekkel kapcsolatos a tanyai és általában a külterületi lakosság számának nagyarányú változása. Bács-Kiskun megyében 1960—70 között a nagy külterületekkel rendelkező városokban a tanyai népesség aránya a 30,7%-ról 20,3—26,9%-ra esett vissza, 108 község határában 36%-ról 29%-ra csökkent. Ennek ellenére a megye külterületi népességének aránya még ma is országos viszonylatban kiemelkedő (28,7%), és kereken százötvenezer embert jelent. Ennél jóval kisebb értékű az országos vi-

Tanyás településű városok népesség változása 1960—1970 között

	Népesség		Term. szaporodás	Vándorlás	Tényleges növekedés
	1960-ban	1970-ben			
Kecskemét	66 388	77 484	3078 fő 4,6%	8018 12,1%	11 096 16,7%
Kiskunfélegyháza	33 126	34 127	1222 fő 3,7%	—211 —0,7%	1 001 3,0%
Kiskunhalas	26 226	28 447	734 fő 2,8%	1487 5,7%	2 221 8,5%

szonylatban második helyen álló Csongrád megye aránya. A lakosság 20,6%-a, kereken 90 ezer fő él a külterületen. Békésben a külterületi népesség már csak 15,7%-os.

A külterületi lakosság számának változása területenként is nagy különbséget mutat. A régi tanyás községekben 23%, az új nagy külterületi népességű községekben 18%. Sajátos kép alakult ki a nagyobb városok környékén fekvő községekben. Kecskemét környékén fekvő 11 település külterületi népessége 1960—70 között csak 16,3%-kal csökkent, ezzel szemben Kiskunhalas környéki 7 községben ez az arány 23,5%-os. Megállapítható, hogy mindkét város közvetlen vonzó hatást gyakorol környezetére és ezzel párhuzamosan hozzájárul a lakosság foglalkozás szerinti átrétegződésére, de az áttelepülésben a közlekedésföldrajzi adottságnak is fontos szerepe van, és éppen ebből származnak a nagy eltérések. Kecskemét körzetében fekvő községek közötti, vasúti kapcsolata jóval kedvezőbb, mint Kiskunhalasé és a napi ingavándorforgalom lehetősége határozottan mérsékli az áttelepülések ütemét. Ehhez hozzájárul a városkörnyéki mezőgazdaság nagyobb fejlődési üteme és a jobb értékesítési lehetőség.

A külterületi népesség vándorlásának ütemében a különböző jellegű szövetkezeti típusokban is némi különbség adódik. A túlnyomóan mezőgazdasági termelőszövetkezeti területeken a 10 év alatti elvándorlás 22—23%-os, de a főként szakszövetkezeti községek határában is eléri a 20%-ot. Ez arra mutat, hogy a fiatalokra a földtulajdon, és a mezőgazdasági munka már egyáltalában nem gyakorol vonzóerőt és a különféle szövetkezeti típusok mezőgazdasági munkaerő megkötése közel azonosra vált.

A városok fejlettségi foka, és a közlekedési viszonyok hatása mutatkozik a külterületi lakott helyek korcsoportviszonyaiban. Az erősen fejlődő városok külterületi lakosságában a fiatalok aránya kedvezőbb, mint a községekben. A községek főként az idősebb korosztályokat tartják meg, míg a városok határában a fiatalság megmaradása nagyobb arányú.

A városok és községek külterületi korcsoport arányát az alábbi táblázat fejezi ki.

	6—14	15—29	30—49	50—59	60 éven felüliek
	évesek				
	% -os megoszlása				
Kecskemét	24,8	24,6	25,4	9,5	15,4
Kiskunfélegyháza	23,7	22,8	25,5	11,3	16,7
Kiskunhalas	26,5	20,9	23,4	10,0	19,2
Városok átlaga	24,6	23,3	25,1	10,1	16,7
Községek átlaga	23,6	21,7	26,3	11,1	17,4

A legkedvezőbb arány Kecskemét külterületén van, ahol a lakosságnak csaknem fele (49,4%) 30 éven aluli. Ezzel szemben a községekben az azonos korú lakosság csak 45,3%-ot ér el, ami a falusi munkaképes lakosság erősen fogyatkozó létszámára utal.

A tanyatelepülés és a mezőgazdasági termelés

A mezőgazdaság szocialista átalakulásával, a tanyatelepülések megváltozott helyzetével kapcsolatban egyre jobban előtérbe kerül az emberi munkaerővel való ellátottság biztosítása. A munkaerő készenléte egyben lakásproblémákat vet fel, ami a tanyák megszűnésével kapcsolatban a szocialista szektor különböző területein eltérő állásfoglalást érvényesít.

Az állami gazdaságok nagybirtokokból, közép és nagyobb paraszti birtokokból létesültek, bár kisparaszti tanyás gazdaságok is betagosításra kerültek. Az egységes nagyüzemi feltételek kialakításánál viszont éppen ezek a tanyák okoztak nehézségeket. Az állami gazdaságok egységesen elutasító álláspontra kerültek a tanyákkal szemben, mert azok jelenlétükkel megbontják a nagyüzemi táblákat, állataikkal jelentékeny kárt okoznak, ugyanakkor fertőző góccokat alkotnak és megnehezítik a korszerű növényvédelem alkalmazását. Ezért az állami gazdaságok mindent elkövetnek annak érdekében, hogy minél hamarabb megszabaduljanak a tanyáktól. A feladat megoldását az is sürgeti, hogy a tanyákon élők már mind kevesebb munkaerőt jelentenek. Többnyire idős emberek lakják, akikre már tartósan nem számíthatnak, mások kizárólag lakóhelyként használják és ipari munkahelyeken dolgoznak. Az állami gazdaságok rendszeres munkaerőellátását már csak a majorsági, és községi települések biztosítják. Éppen ezért messzemenően támogatják a beköltözőket, másrészt majorsági épületek létesítésével nagy áldozatokat hozva alakítják ki állandó munkásállományukat. Ennek ellenére az ipari munkahelyek vonzása is érvényesül. Érdemes megemlíteni, hogy a községbe való betelepülés iránt nagyobb a vonzódás, mint a majorságba, annak ellenére, hogy mindkét terület a megkívánható infrastruktúrát biztosítja. A faluba költözés szabad munkavállalást biztosít, ahol az ipari munkahelyek csábító hatása is jól érvényesül, míg a majorság erősebben az állami gazdaságokhoz fűz és egyben nagyobb kötöttséget jelent a munkavállaló részéről. A különböző érdekellettek érvényesülése területenként elég eltérő és szoros kapcsolatban van a távolabbi környezet iparfejlettségi szintjével.

A tartós munkaerő kialakítás biztosítását szolgálják a külterületi iskolák korszerűsítései, napköziotthonok építése, valamint egyéb kulturális lehetőségek létrehozása.

Míg a fejlett állami gazdaságokban a tanyával kapcsolatos állásfoglalás egyértelműen negatív, addig a mezőgazdasági termelőszövetkezetek jelenlegi fejlett-

ségi szintjén ez koránt sem egyértelmű. Az állami gazdaságok munkaadó-alkalmazotti viszonyával szemben itt a tanya helyzetét a szövetkezethez kapcsolódó tagsági viszony határozza meg. Ez a kapcsolat a Duna—Tisza köze homokterületein kedvező, az együttműködés a szövetkezetek és tanyák között a kölcsönösségen alapul.

A szövetkezeti tagok 58%-a tanyán él, de vannak olyan üzemek is, ahol minden tag tanyai lakos. Így ezeken a területeken tanyaellenes akció megindításának reális alapja nincs. A tanyán élők tagként való megtartása alapvető szövetkezeti érdek. Fokozza a szövetkezet és a tanya közötti kapcsolat egységét a háztáji gazdálkodás és a különböző részes művelési módok nagy elterjedtsége. A termelőszövetkezeti tagság megtartása érdekében a szövetkezet sokoldalú támogatást nyújt a tanyán élő tagok részére. Minél kedvezőtlenebbek a természeti adottságok, annál nagyobb az elvándorlási hajlam, éppen ezért fokozottabb segítségnyújtásnak kell érvényesülni, hogy a helybenmaradás feltételei megjavuljanak. Ennek érdekében a termelőszövetkezetek segítik a háztáji gazdaságok eredményességét, biztosítják a felvásárlást, a nagyüzemi felárak elérését.

A tanyák és szövetkezet kapcsolatában a földrajzi elhelyezkedésnek is fontos szerepe van. Az útmenti sortanyák még a legfejlettebb gazdálkodási viszonyok mellett is eltűnhetők, ugyanakkor a szórványtanyákkal való kapcsolat a fejlődés ütemével egyenes arányban romlik.

Viszonylag legkedvezőbb a kapcsolat a szakszövetkezetekben. Itt a tanya szerves része, tartozéka a szövetkezetnek. A szövetkezet közös célja a nagyüzemi rész fejlesztése mellett a tagság minél szélesebb körű kielégítése. A közös gazdaság munkaerőellátása itt is alapvető célkitűzés. A munkaerőhiány elsősorban abból adódik, hogy a tagok főként saját területeiket művelik és a közös gazdálkodásból kivonják magukat.

A különböző szocialista szektor termelési viszonyait vizsgálva összefoglalóan megállapítható, hogy a gyengébb természeti adottságok, a változó talajviszonyok között gazdálkodó mezőgazdasági termelőszövetkezetekben a tanyák továbbra is szerves részként a nagyüzem keretében maradnak és a tartós együttélés kedvezőbb feltételeinek kialakítására kell törekedni.

A tanyavilág fennmaradását, illetőleg megszűnését befolyásoló tényezők

Az előzőekben rámutattunk a tanyák különböző szektorokban elfoglalt helyzetére. A következőkben a nagyobb távlatban való fennmaradást elősegítő tényezőket vizsgáljuk.

A Duna—Tisza köze homokterületein a tanyák megmaradásának legjelentősebb hatótényezője a kiterjedt háztáji gazdálkodás. Szükségessége a jelen viszonyok mellett nem is vitatott és országos viszonylatban itt a legszükségesebb.

A termelőszövetkezetek nagy része sokoldalúan támogatja a háztáji gazdálkodás fejlődését, bár általánosan elismerik munkaerőelvonó hatását, és az állatállomány kártételét. Sok helyen az erőltetett háztáji gazdálkodás arra irányul, hogy falusi családi házra valót gyűjtsenek össze, amit előbb vagy utóbb a beköltözés, majd a szövetkezet elhagyása követ. Az utóbbi jelenség főként a fiatalok körében gyakori, bár nem általánosan elterjedt. A háztáji gazdálkodás ebben a vonatkozásban vizsgálva nem jelent szilárd támaszpontot, mert jelentős eredmények elérését, csak az olyan tartós megfeszített munka biztosítja, amire már kevesen vállalkoznak. A szocialista szektor vonatkozásában a nagyüzemi gépesített gazdálkodás kedvezőbb

feltételei csökkentik a háztáji gazdálkodás jelentőségét, de a tartós együttlét még itt is hosszabb ideig szükséges.

A tanyák további fennmaradása szoros kapcsolatban van a munkaerőforrás helyi biztosításával. Mivel a homokterületeken a nagyüzemileg nem művelhető szőlők, gyümölcsösök következtében a jövőben is a kézimunkaerőigényes kultúrák maradnak egyik fő üzemágként, azért a tanyai munkaerő továbbra sem nélkülözhető. Az ilyen munkaerő szükségessége mellett szólnak a kedvezőtlen terepviszonyok, a változatos talajadottságok, ahol a nagyüzemi táblák nem alakíthatók ki és a gépésítés sem alkalmazható kellő eredményességgel.

A helyben lakó tanyai munkaerő mellett különösen fontos szerepe van a családi művelésnek. Részes műveléssel nyílik lehetőség a belterjes kultúrák fenntartására, fejlesztésére. Ugyancsak a tanyán marad alkalom arra, hogy a nyugdíjkorhatárt elérők is tovább tevékenykedjenek, legtöbbször a háztájiban, de esetenként a részesművelésben is. A belterületekre való beköltözéssel mindkét lehetőség erősen csökken, több esetben teljesen megszűnik. Ezzel párhuzamosan ellenérvek is felmerülnek, melyek a háztáji gazdálkodás ellen szólnak. Ezek közül elsősorban a kollektív gazdálkodás keretén kívül lekötött munkaerő említhető. A nagyobb jövedelem előzítő hatással van a közös gazdálkodástól, így sok esetben szövetkezetellenes. Fokozza az ellentétet a szomszédos szakszövetkezetben való munkavállalás.

A tanyák megmaradásával kapcsolatban hatótényezőként számítható a parasztság hagyományokhoz való kötődése. Érvényesülése azonban egyre jobban gyengül. A fiataloknál már alig, idősebbek egy részénél sem eléggé erős, ezért marasztaló tényezőként a jövőben már kevésbé vehető figyelembe.

A tanyakérdés vizsgálatában nem megvetendő a lakás funkciójának betöltése sem. Bár eléggé általános megfogalmazásként hat, mégis igen nagy jelentőségű. Bács-Kiskun homokterületein mintegy 40 ezer a szegedi járásban 16 ezer külterületi lakás van. Ez több, mint négy Duna—Tisza közí város lakásállománya együttvéve. Ezek a közigazgatási egységek számára alig jelentenek különösebb kommunális költséget, így megszüntetésük csak a belterületek arányos fejlesztése mellett lehetséges.

A tanyákkal szembeni bomlasztó tényezők közül alapvetőnek a mezőgazdaság nagyüzemi rendszerre való áttérését tartjuk. Ennek ellenére érvényesülése területenként eltérő, sőt nem is mindenütt egyértelmű.

Jelentősen ható tényező a kisüzemi termelés elmaradottsága, a magas termelési költség, ami még a szakszövetkezetek területén is egyre jobban érvényesül, és főként a fiatalokat visszariasztja a mezőgazdasági munkától. Ezzel egyidőben a gazdaságok leépülnek, és velük a tanyák fokozatos bomlása is érvényesül.

Az utóbbi két évtizedben jelentős szerkezeti változások következtek be a tanyai lakosság foglalkozási viszonyaiban is. Korábban a tanyavilág egységes homogén terület volt, melyben mindenki a mezőgazdasághoz kötődött. Ezzel szemben a mai tanyai lakosság nem jelent feltétlenül agrár foglalkozást, és a jövőben egyre inkább erősebben érvényesül itt is a foglalkozási átrétegződés. Bács-Kiskunban az aktív keresők 25%-a, a szegedi járásban 21,6%-a kivált a mezőgazdaságból és az iparban, közlekedésben és szolgáltató ágakban helyezkedett el. A nem mezőgazdasági foglalkozásúak aránya a kedvezőbb ipafejlődés és közlekedési adottságok következtében a városok tanyavilágában közel kétszerese a községekének. Ebben a vonatkozásban A Duna—Tisza közén Kecskemét áll az első helyen, ahol az agrárfoglalkozásúak aránya 50% alá csökkent. Magas (32%-os) az érték a kecskeméti járás városkörnyéki községeiben, míg a kiskőrösi járásban csak 16%-os. Megemlítendő azonban, hogy

a foglalkozási átrétegződés egyre jobban érvényesül a zárt településektől távol fekvő külterületeken is.

Erős bomlasztó tényezőként hat a tanyavilág elhanyagoltsága és ezzel ellentétben érvényesülő igénynövekedés. Még ma is fennáll a hátrányos megkülönböztetés, a tanyák bővítési, felújítási tilalma, ami elavult egészségtelen lakásokban való életre kényszeríti a tanyai lakosságot. Még nagyobb problémát jelent a nagy területen nem érvényesíthető közművesítés. A villamosvezetékek csak a sortanyákat érintik, így a többiek kulturális elmaradottsága továbbra is megmarad. E tényekre pedig fokozottan reagál a felnövekvő új nemzedék, mely megszakítja kapcsolatát a múlttal, és egyre nagyobb arányokban ipari pályákra jelentkezik, és ezzel végleg megválílik a hagyományos tanyától. Ugyanakkor a tanyán főként azok maradnak, akik nem szándékoznak továbbtanulni. A gyengén képzett parasztfiatalok viszont kevésbé emelik a mezőgazdaság színvonalát.

A tanyavilág felbomlásának jelentős kísérőjelenségeként említhető a tanyai lakosok belterületi családi ház szerzése. Különösen a fiatalok részéről indult meg ilyen irányú törekvés, mely kezdetben még kétlakiséget jelent, de végső célkitűzésében a tanyai léttől való megválást eredményezi. Az átköltözés ütemét erősen befolyásolják a telekárak, és az építkezési lehetőségek. Mivel a falvak kedvezőbb átmenetet nyújtanak a tanyai településekből a zárt rendszerbe, ezért nagyobb vonzóhatásuk és az építkezések aránya is meghaladja a városokét. Az ipari munkaerőt igénylő városok a peremtelepülések létesítésével igyekeznek vonzó hatást gyakorolni. A nagyobb bankbetéttel rendelkező parasztság fokozottan vásárol kész házakat a városokban és községekben egyaránt, és ezzel az áttelepülés ütemét fokozza.

A tanyavilág távlati képe

A tanyavilágban lejátszódó általános bomlási folyamatok a tanyák földrajzi elhelyezkedése szerint eltérő módon érvényesülnek. Ennek megfelelően a tanyák fenntartásának lehetőségét külön kell értékelnünk. Legkedvezőbb helyzetben vannak a már közepes infrastruktúrával ellátott fejlesztésre kijelölt külterületi lakott helyek. A közüttal, villannyal és alapfokú szolgáltatással ellátott tanyacsoportok életképesek, szükségyszerűek, így tartós fennmaradásukkal lehet számolni.

A nagyüzemi gazdálkodás feltételeit biztosítják az állami gazdaságok külterületi lakótelepei. Ezek nagyobb része az új építkezések eredménye, ahol már figyelembe vették a távlati fejlődés követelményeit. Kedvező infrastruktúrával rendelkeznek, és zárt egységet alkotva, a külterületi lakott helyek sajátos formáját képviselik.

Az előbbihez hasonló jellegűek a nagyobb termelőszövetkezetek majorságai. Az ilyen közművekkel ellátott készenléti telepek a helyi munkaerő lekötésére kedvező feltételeket teremtenek, de csak mérsékelt továbbfejlődésükkel lehet számolni. A szövetkezet lakásainak használata az adott munkahelyhez köt, és a szabad munkavállalás lehetősége elenyészővé válik, ezért sokan nem kívánnak ilyen jellegű telepekre beköltözni. Ugyanakkor a termelőszövetkezetek mintegy 30%-ának vezetősége éppen a munkaerő helyhez kötése céljából a lakótelepek bővítését szeretné megvalósítani.

A külterületi lakott helyek között viszonylag kedvező helyet foglalnak el a kiépített utak mentén fekvő tanyasorok. Előnyös helyzetüknél fogva gazdaságosan közművesíthetők, így a tanyavilág fejlődőképes részeinek tekinthetők. Átmeneti lakóhelynek is tekinthető, ahol a mezőgazdasági és ipari munkaerő egyaránt lakhat.

Magában rejtja a szövetkezeti munkaerő helyben lakásának előnyeit, ezért a szórványtanyák áttelepülési formájának is tekinthető.

A kiépítetlen utak tanyasorai ugyancsak kevésbé akadályozzák a nagyüzemek tevékenységét, de fennmaradásukat nagymértékben befolyásolja a fő utaktól való távolság, a dűlőutak állapota, és a villamosíthatóság. Mivel az itt lakók a nagyüzemek számára nélkülözhetetlen munkaerőt jelentenek, a tartós együttélést kell biztosítani. Az ilyen tanyák villamosítása egyben szövetkezeti érdek is, ezért különös figyelmet érdemelnek.

A kisebb tanyacsoportok jövőjét főként a fő útvonalakhoz való fekvés és a villamosíthatóság határozza meg. Ennek megfelelően a fejlesztési lehetőségeket is előbbi feltételek szabják meg.

A rendszertelenül települt szórványtanyák jövője sem egyértelmű. Legnagyobb részük a nagyüzemi gazdálkodást hátráltatja, ezért a termelőszövetkezetek állami gazdaságok a megszüntetésüket kívánják. A rendkívül változó domborzatú, eltérő taviszont lajviszonyok nem kedveznek a nagyüzemi gazdálkodásnak, azért az ilyen helyeken a tanyák még hosszabb ideig is fennmaradhatnak. Máshol a szórványtanyák a szövetkezetek munkaerőtartalékaiként számítanak, ezért van átmeneti létjogosultságuk.

Különleges helyzetben vannak a szakszövetkezeti tanyák. Szétszórt elhelyezkedésük, a lazább szervezeti egységben, amennyiben nem zavarják a nagyüzemi parcellák kialakítását, még hosszabb ideig megmaradhat. Felbomlásukat a szövetkezeti forma megváltozása siettetí majd, de addig is ezen tanyák létszáma erősen csökken, mert a fiatalság számára már nem jelent elegendő vonzóerőt.

A tanyatelepülések és a mezőgazdasági termelés kapcsolata

A Duna—Tisza közti homokhátság az ország legagrárabb jellegű területe. A szántóföld aránya elmarad ugyan az országos átlagtól és főként tiszántúli megyéktől, de a szőlő és gyümölcsösök területi részesedése egyedülálló.

A rendkívül változatos természeti feltételek, a gyenge minőségű talajok, a szétszórt gyümölcs- és szőlőkultúrák, a tanyás települések, megnehezítették a nagyüzemi gazdaságok kialakulását. Épp ez az oka annak, hogy Duna—Tisza közén van az ország legnagyobb méretű sajátos keverék termelési rendszere. Határozott nagyüzemi formát csak az állami gazdaságok értek el, a termelő szövetkezetek egy jelentős részében még kisüzemi módszerekkel is termelnek. A szakszövetkezetekben a nagyüzemi táblák kivételével csaknem kizárólagosan a kisüzemi módszerek maradtak fenn.

A megváltozott birtokviszonyok megbontották a munkaerőviszonyokat. A korábban földhöz kötött parasztság szabad munkaerőként léphetett fel más népgazdasági ágakban és ezzel kezdetét vette a homokterületek másik nagy problémája a munkaerő biztosítása.

A munkaerőviszonyok tekintetében a legkedvezőbb helyzetben az állami gazdaságok vannak. Kialakulásuk a homokterületeken elsősorban nagyobb szőlőterületekhez fűződött. Ezekhez kapcsolódtak a különböző területű szántóföldi művelésű középirtokok és kisparaszti gazdaságok. A nagyon változatos összetétel hosszú ideig megnehezítette az egységes termelési profil kialakítását. Az állókultúrák létesítésére való törekvésük azonban sikerrel járt és az utóbbi 10 év alatt mintegy 10 ezer ha nagyüzemi művelésre alkalmas szőlőt, gyümölcsöst létesítettek. A múlt nagyon tagolt vetésszerkezetét felszámolták és 4—5 szántóföldi növény termesztésére rendezkedtek be. Magas fokú gépesítést, fejlett agrotechnikát, műtrágyázást

alkalmazva a terméslálagokat viszonylag rövid idő alatt kétszeresre emelték. A takarmánytermesztés nehézségei azonban nem kedveztek a nagyüzemi állattenyésztés kialakításának. Ezért a juhtenyésztés kivételével az állatállomány keveset fejlődött.

Az állami gazdaságok külterületi lakótelepeiken, a még területükön fekvő tanyákon viszonylag tartós munkaerővel rendelkeznek. Mivel a kézi munkaerő további növelésére lehetőség nincs, ezért a szántóföldi termelési ágakban való fokozott gépesítéssel kívánják munkaerőhiányukat leküzdeni. Jóval kisebb lehetőség van azonban a munkaigényes kultúrák bővítésére, és azok időszakos csúcsigényének kielégítésére. Ennek ellenére általános munkaerőhelyzetük a kollektív gazdaságok között a legkedvezőbb. A dolgozók több mint 60%-a 40 év alatti, míg a 60 éven felüliek aránya csak 2—3%. Az alacsony átlagéletkor azt bizonyítja, hogy az állami gazdaságok tartósan kötött munkaerővel rendelkeznek, és az ipari foglalkoztatottsággal is versenyképesek.

A homoki termelőszövetkezetek termelési színvonala nagyon eltérő. Az elaprózott termelési egységek, a különböző talajviszonyok, a kisüzemi szőlő- és gyümölcs kultúrák megnehezítik a gépesítést, így a szövetkezetek krónikus munkaerőhiánnyal küzdenek. Fokozza a nehézséget az erősen felaprózott települési rendszer, és az, hogy a tanyán élők egyre nagyobb aránya már nem vesz részt rendszeresen a mezőgazdasági termelésben. Egyre növekszik az egy főre eső termőterület, ugyanakkor tovább romlanak a korviszonyok. 1971-ben a termelőszövetkezeti tagok 44%-a elérte a nyugdíjkorhatárt, vagy jóval felette van. Az átlagos életkor 53 év feletti, és az egész Homokhátságon mindenütt meghaladja az 50 évet. Ugyanakkor a nők rendkívül magas aránya (38%), arra vall, hogy a férfi munkaerők jelentős hányada már nem a mezőgazdaságban tevékenykedik.

A sajátos természeti adottságok, a gazdálkodási nehézségek következményeként általánossá vált a részes művelés bevezetése. Itt csaknem kizárólagosan kisüzemi módszerekkel, de a család valamennyi tagjának túlnyújtott munkaidejével kétségtelen jó eredményeket érnek el, de a fejlődés útja mégsem lehet ez. A sajátos művelési mód bevezetésével főként a régi kisüzemi álló kultúrákat sikerült megtartani és jövedelmezővé tenni. A részes művelést egyéb munkaerőigényes termelési ágak sem nélkülözhetik, bár fokozatos csökkentése egyre jobban időszerűvé válik. A fiatalabb dolgozók a sok kézi munkát nem kedvelik, az idősebbek számára pedig egyre nehezebbé válik a kívánalmak teljesítése.

A kedvezőtlen körülmények következménye, hogy a homoki termelőszövetkezetek több mint 60%-a ma is gyengén működik és támogatásra szorul. Még ma is gyakoriak az egyesülések, nagyobb egységek kialakítására törekednek, hogy termelési feltételeiket megjavíthassák.

Mivel a termelőszövetkezetek munkaerőviszonyai egyre jobban romlanak, alapvetően fontos feladatként jelentkezik a tagok megtartása, kedvezőbb feltételek közötti helybentartása. Tekintve, hogy a szövetkezeti tagság kevés kivételtől eltekintve tanyákon él, ezek lakás feltételeit kell megjavítani. Ennek első módja a villamosítás minél szélesebb körben való megvalósítása.

Jóval kedvezőbb helyzetben vannak a szövetkezetekben működő, ipari kiegészítő vállalkozások. A saját élelmiszeripari, és egyéb könnyűipari üzemekbe már a fiatalok is szívesen állnak be és ezzel a termelőszövetkezeti tagság általános összetételét minden vonatkozásban javítják.

Az ország szakszövetkezeti tagságának több mint fele (38 ezer) Bács-Kiskun megyében működik. Ezek csaknem kizárólag a homokterületeket foglalják magukba. A Homokhátság 17%-a tartozik a szakszövetkezetekhez. A szőlő és gyümölcs-

kultúrákban való részesedések azonban 31%, tehát tevékenységüket a belterjes kultúrák határozzák meg.

A szakszövetkezetekben egymás mellett van a kis- és nagyüzem. Területének 75%-át egyéni parasztgazdaságok foglalják el, és ennek megfelelően a szövetkezet tevékenységében ma még a kisüzem tölti be a vezető szerepet. A szövetkezet számos előnyt jelent a paraszti termelő számára. Gépi művelést biztosít a termelésben, segítséget nyújt az értékesítésben, üzemi szolgáltatásokban részesíti a tagokat. A szakszövetkezet alapcélkitűzése; a közös gazdaság területének és általános tevékenységének bővítése területileg megoldható, de ugyanakkor a munkaerővel való ellátás nehézségei fokozódnak. Elköltözéssel, tanyák megszűnésével újabb területek szabadulnak fel a magángazdálkodásból, de mégsem válik mindenkor lehetővé a nagyobb táblák kialakítása.

A szakszövetkezetek nagyobb részének fő profiljában a kisüzemi művelésre szoruló hagyományos szőlő- és gyümölcsültetvény áll. A régi kultúrák további fenntartása nagyjelentőségű, népgazdasági szempontból kétségtelenül hasznos, de termelésük drága. Fokozottan áll az előbbi megállapítás a szántóföldi termesztésre. A gépesítés, és egyéb beruházások hiányában a termésátlagok gyengék, a termelés veszteséges. Ennek következtében egyre gyakoribb jelenség, hogy a tagok gyengébb minőségű földjeikről lemondanak, vagy csak azt tartják meg, amit intenzíven tudnak művelni. Az apró parcellák felhasználása azonban gazdaságosan nem lehetséges, ezért egy részük parlagon marad.

Jóval kedvezőbb irányban fejlődik a szakszövetkezetek kollektív része. A közös gazdaságok területének 16%-án már nagyüzemi szőlő- és gyümölcs ültetvény van. Ezek továbbfejlesztése a tagok által nyújtott évi befizetésekből biztosított, korszerű művelésük, megfelelő gépesítéssel megoldott, bár a munkaerőproblémák itt is jelentkeznek. A tagok egyre kevesebb munkaórát töltenek el a közös gazdaságban és főként nagyon csökken a rendszeresen dolgozók létszáma.

A munkaerő helyzet távlati alakulása az egész szakszövetkezeti rendszerre hatást gyakorol. Egyrészt mint fentebb említettem a tagok létszáma csökken, másrészt a tagok viszonyai erősen romlanak. Különösen kedvezőtlen a helyzet Kecskemét és Kiskunhalas városok területén fekvő szakszövetkezetekben.

A szakszövetkezeti tagok korösszetétele (1971-ben)

Terület	18—30	31—50	51—60	60 éven felüliek %
	évesek %			
Kiskunhalas	3,3	21,4	24,3	51,0
Kecskemét	4,4	29,2	19,1	47,3
Kecskeméti járás	7,5	27,1	27,0	38,4
Kiskunhalasi járás	5,0	25,2	29,5	40,3
Kiskőrösi járás	10,1	29,9	24,1	35,9

A korcsoportviszonyok romlása a Homokhátság egész területén érvényesül, még a viszonylag kedvező helyzetben levő kiskőrösi szakszövetkezetekben sem emelkedik a fiatal belépők száma. Az ötven éven aluli tagok aránya már nem haladja meg a 40%-ot, és ugyanakkor a nyugdíjkorhatárt elérteké is közel ennyi. A rendkívül szórt településekhez kötődő kisüzemi gazdálkodás már alig nyújt érdeklődést a fiatalok számára. Ipari szakmát sajátítanak el és végleg búcsút mondanak a mezőgazdaságtól.

A fentiekből adódóan határozottan felmerül a szakszövetkezetek további fejlődésének kérdése. A tanyákkal erősen felszabdalt különböző térszínű, és talajviszonyú parcellák nehezen hozhatók nagyüzemi termelési szintre, mégis ebben az irányban kell előre haladni, esetleg legelők kialakításával. Ismeretes, hogy már ma is egyre jobban terjed az elhagyott szántókból, ritkábban szőlőkből származó parlag. Éppen ezért a tanyakérdés és szakszövetkezeti termelés az elkövetkező évek egyik legfontosabb megoldandó problémája lesz. A fejlődés kedvező irányba való terelése érdekében elsősorban a közös gazdálkodás területét és szintjét kell emelni és vele párhuzamosan olyan feltételek teremtenők, melyek elősegítik a szórt tanyák megszűnését.

A kedvezőbb körülmények között tevékenykedő szakszövetkezetekben már elérték az 50%-os kollektív gazdálkodási területi arányt. A gépesíthető álló kultúrák nagyarányú bevezetésével, az élelmiszeripari mellékágak létesítésével, a színvonalas szakszerű vezetéssel már olyan feltételeket alakítottak ki, melyek lehetővé teszik a magasabb rendű szövetkezeti forma bevezetését. Ezzel megnyitják az utat az egyszerű szövetkezeti forma kialakításához.

A tanyai lakosság átalakulásának kulturális sajátosságai

A felszabadulást követő új életforma különböző területeken való megnyilvánulása szoros kapcsolatban van a mezőgazdaság átalakulásával. A gazdálkodás megváltozása szoros kapcsolatba került az iskoláztatással, a szakképzéssel és az általános kulturális helyzet alakulásával. A Duna—Tisza köze homokterületeit éppen a tanyavilág sajátosságaiból származóan az ország egyik legelmaradottabb területének tekintették. Különösen hátrányos helyzetben volt a külterületi iskoláztatás. A rendkívül szórt településekhez tartozó egy-két tanerős osztatlan iskolák nem nyújthattak megfelelő szakmai ismereteket és gyakorlatilag lehetetlenné tették a továbbtanulást. Igaz azonban az is, hogy éppen a múlt hagyományaiból származóan, csekély volt az ilyen irányú igény.

Bács-Kiskun egész területén levő általános iskolai hálózatnak (434 iskola) 61%-a (234) a Homokhátság külterületén fekszik. Az összes tanyai iskolák száma 184. Ezek felszereltsége ma még nagyon gyenge. A legutóbbi időig különös hátrányt jelentett a villamosítás hiánya. Még 1970-ben is 138 iskolából hiányzott a villanyvilágítás. A tanyavilág általános kulturális színvonalának felemelése érdekében azonban 1972 év végére végrehajtották a megye egyik legjelentősebb iskolaügyi feladatát, az iskolák villamosítását [8]. Ezzel kétségtelen nagy lépést tettek a kulturális centrummá való kialakítás érdekében, de az oktatás színvonalának nagyobb arányú emelését nem oldották meg. Az iskolák legnagyobb részében egyre inkább csökken a tanulólétszám és ennek következtében az alsótagozatos gyermekek nagy része továbbra is összevont oktatásban részesül. A tanyavilág felsőtagozatos osztályaiiban a szakrendszerű oktatás csak 5—10%-os, ami rendkívül nagy szintvonalkülönbséget eredményez a kül- és belterületi oktatás között. Jelentős eredményekre vezetett a körzeti iskolák kialakítása és főként a kollégiumokban való elhelyezés. Ez azonban a tanyavilág fiataljainak csak alig több, mint a felét érinti. Az 1971—72. tanévben Bács-Kiskun egész területén 2972, — ebből a Homokhátságon 2938 — felsőtagozatos tanuló nem részesült szakrendszerű oktatásban. A nélkülözhetetlen korszerűsítés csak a körzetesítéssel és ezzel kapcsolatos 80%-os kollégiumi elhelyezéssel oldható meg. A 2140 tanuló részére építendő férőhelyek mellett 41 új tanterem beállítása válik szükségessé.

Az elnéptelenedő bezárt iskolákból származó alsótagozatos tanulók körzeti iskolákban való elhelyezéséről is gondoskodni kell. Az 1960—71 között megszűnt 55 egytanerős iskola mellett az elkövetkező években még legalább 10—12 bezárásával lehet számolni.

A tanyavilág általános kulturális helyzete a széttagoltság ellenére az utóbbi két évtizedben jelentősen megváltozott. Bár az iskolai végzettségben lényeges emelkedést még nem értek el (a felnövekvő fiatalok 85—90%-a csak általános iskolai tanulmányokat végzett és a nyolcadik osztályt csak 34%-ban végezték el) mégis a művelődésügy iránti érdeklődés szélesebb körűvé vált. Legnagyobb fejlődést a rendszeres újságolvasás jelent. A tanyák 71%-ába napi vagy hetilapot járatnak, a kölcsönkönyvtárak forgalma 1960—70 között több mint kétszeresére emelkedett. A rádióhallgatás csaknem teljessé vált, és a körzeti iskolák, kulturális központok, televízió látogatóinak száma is örvendetesen emelkedett. A villamosítással szinte egyidőben emelkedik az egyéni előfizetők száma.

Az általános műveltségi színvonal emelését a körzeti iskolák mellett, néhány tanyaközpontban önálló művelődési házzal, az állami gazdaságokban és termelőszövetkezetekben közművelődési célt szolgáló helyiségekben segítik elő. Önálló művelődési központok létesítése főként a könnyebben megközelíthető községek, városok közelében nem gazdaságos [9]. A művelődésügyi felmérésekből megállapítható, hogy falusi kultúrházak kihasználtsági foka alig éri el a városok 35—40%-át. Több helyen a drága létesítmények kihasználatlanul állnak, mert a kulturális igények nem merülnek fel olyan szinten, mint elvárhatnánk.

Az általános művelődésügyi szint emelése érdekében mind nagyobb feladatok várnak a tanyai települések kollektív gazdaságaira. A termelés színvonalának emelése mellett társadalmi feladatukká kell, hogy válják a közművelődés emelése, mert csak ezzel párhuzamosan várható a mezőgazdasági lakosság szakmai színvonalának emelésére irányuló törekvés megvalósítása.

IRODALOM

- [1] KSH Bács-Kiskun, Békés és Csongrád megyei évkönyvei. 1960, 1970, 1971.
- [2] MOLNÁR F.: A homoki szőlőtermelés és korszerűsítése. Bp. 1961.
- [3] MOHOLI K.: A Duna—Tisza köze déli része felszíni és talajvízviszonyai a gyümölcstermesztésre való felhasználhatóság szempontjából. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl., 207—215, 1963.
- [4] Városeytési Tudományos és Tervező Intézet: A tanyavilág helyzete és a tanyapolitika feladatai Bács-Kiskun megyében (Kézirat), 1971.
- [5] Városeytési Tudományos és Tervező Intézet: Csongrád megye településhálózat-fejlesztési terve. (Kézirat), 1970.
- [6] Bács-Kiskun megye gazdasági és kommunális fejlődésének 25 éve. Kecskemét, 1970.
- [7] MOHOLI K.: Dél-Alföld gazdasági fejlődésének sajátosságai napjainkban. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl., 161—174, 1970.
- [8] Bács-Kiskun megyei Tanács V. B.: Az általános iskolai kollégiumi ellátottság helyzetéről és fejlesztésének feladatairól. (Kézirat), 1972.
- [9] Csongrád megyei Tanács V. B. Tervosztálya: A tanyán élő lakosság helyzete. 1972.

ХУТОРСКОЕ ПОСЛЕНИЕ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО НА ПЕСЧАНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ МЕЖДУ РЕКАМИ ДУНАЕМ И ТИССОЙ

К. Мохош

Исследование положения хуторских поселений в связи с преобразованием сельского хозяйства стало актуальным. За последние 10 лет исчезла система хуторского землепользования и главной функцией хутора стало обеспечение жилой площадью. Существование хуторов в основном не препятствовало коллективизации сельского хозяйства, но и образование кооперативов не изменило решающим образом хуторскую систему поселения. Изменение функциональной роли хуторов осуществилось по-разному на территориях Альфельда различного характера, но на песчаных территориях между Дунаем и Тиссой возникло особое положение.

Разнообразные природные условия нашей территории, выращивание интенсивных сельскохозяйственных культур, посеянных разбросанно и занимающих большую территорию, действуют как тормозящие силы. Применение здесь методов ещё общераспространённого мелкого производства имеет тесную связь с хуторским поселением, поэтому хутор, как необходимое условие производства, должен существовать и в будущем.

Задачей перспективного планирования будет определение того, что с существованием каких хуторов, хуторных групп мы должны считаться — это требует продолжительного времени и намечание тех, которые уже препятствуют созданию условий для крупного хозяйства.

В нашей работе мы исходим из того, что принимая во внимание особенности развития хуторной системы с точки зрения обеспечения рабочей силой сельского хозяйства, в потребностях переходного периода и в связи с этим осуществляемые задачи.

Географическое положение хуторов определяют природные условия, возможности хозяйствования и вытекающее из этого производственная структура. По причине разнообразия хуторов расположение их мозаично, и это включает в себе трудности их устранения или оставления, и в этом последнем случае их урбанизации.

Количество естественного прироста населения в деревнях с хуторским поселением, в окрестностях городов почти в два раза больше среднего балла нехуторских поселений. Однако в прежних численность переселения больше.

Существование хуторов выступает как одно из условий обеспечения местной рабочей силой, именно поэтому точки зрения различных социалистических секторов иногда существенно расходятся.

Государственные хозяйства единогласно против хуторов, но между кооперативом и хуторами имеется тесная связь. Основным интересом кооператива является сохранение людей являющихся его членами и проживающих на хуторах. Более благоприятное положение в специализированных кооперативах, где хутора являются органической частью кооперативов.

Хуторная система находится в тесной связи с обеспечением местной рабочей силой, всё-таки она в состоянии распада. На это влияют отсталость мелкого производства, высокие издержки производства, тяжёлое положение с жилищем, недостатки урбанизации, рост потребностей.

Процесс разложения, происходящий в хуторном мире, осуществляется по-разному в зависимости от географического положения хуторов. В самом выгодном положении находятся намеченные на развитие поселения далёких жилых районов, государственных хозяйств и фермы кооперативов. Более большая перспектива развития тех хуторов, которые построены вдоль дорог и прочие хуторные ряды. Несистематически построенные разрозненные хутора означают запас рабочей силы специализированных кооперативов, поэтому их существование может быть и перспективным.

В нашей области всё большей проблемой является обеспечение рабочей силой. В этом отношении в выгодном положении только государственные хозяйства, тогда как в других двух отраслях именно с изменением хуторных и общих культурных отношений становится всё труднее обеспечение постоянной рабочей силой.

Решение потребностей в рабочей силе делает возможным удовлетворение общей электрификацией, более выгодными условиями квартир, распространение культуры. Будущее сельскохозяйственного производства *Homokhátság* тесно связано с осуществлением перечисленных условий.

GEHÖFTSIEDLUNGEN UND LANDWIRTSCHAFTLICHE PRODUKTION IN DEN SANDGEBIETEN DES DUNA-TISZA-ZWISCHENSTROMLANDES

K. Moholi

Untersuchungen über die Lage der Gehöftsiedlungen sind mit der sozialistischen Umwandlung der Landwirtschaft an die Tagesordnung getreten. Während der letzten 10 Jahre hat das System der Landwirtschaft im Rahmen der Einzelgehöfte aufgehört und die Hauptfunktion der letzteren ist eher die Sicherung des Wohnsitzes geworden. Das Bestehen der Gehöfte hat im wesentlichen die Kollektivisierung der Landwirtschaft nicht behindert, aber auch die Errichtung der Produktionsgenossenschaften hat keine entscheidende Veränderung in dem einstigen Gehöft-Siedlungsnetz hervorgerufen. Die Wandlung der funktionellen Rolle der Gehöfte ist in den verschieden gearteten Gegenden der Ungarischen Tiefebene (Alföld) in unterschiedlicher Weise zur Geltung gekommen und in den Sandgeländen im Zwischenstromland zwischen Duna und Tisza in eine besondere Situation geraten.

Die äusserst wechselvollen Naturverhältnisse unseres Gebietes, die grosse Flächen einnehmenden, sporadischen Inzuchtukturen, wirken in der landwirtschaftlichen Entwicklung als retrahierende Kraft. Die Anwendung der hier noch allgemein verbreiteten kleinbetrieblichen Methoden steht in enger Korrelation zu den Einzelgehöftssiedlungen und so müssen diese Gehöfte — als unerlässliche Bedingung der Produktion — noch auf längere Frist erhalten bleiben.

Als Aufgabe für die perspektivistische Planung erscheint die Feststellung dessen, welche Gehöfte oder Gehöftgruppen es sind, mit deren Aufrechterhaltung noch für längere Zeit gerechnet werden muss und welche schon jetzt den Ausbau der günstigeren grossbetrieblichen Voraussetzungen behindern.

In der Arbeit werden vor allem unter Berücksichtigung der Gesichtspunkte der Versorgung mit landwirtschaftlichen Arbeitskräften die Entwicklungsbesonderheiten des Gehöftesystems, die Bedürfnisse der Übergangsperiode und die in Verbindung damit zu lösenden Aufgaben dargelegt.

Die geographische Anordnung der Einzelgehöfte wurde durch die Naturverhältnisse, die landwirtschaftlichen Möglichkeiten und die sich daraus ergebende Produktionsstruktur bestimmt. Aus dieser Buntheit ergibt sich die mosaikartige anordnung der Einzelgehöfte, welche ihre Auflösung oder ihr Weiterbestehen — und im letzteren Falle die Schwierigkeiten ihrer Kommunalisierung — bestimmt bzw. beinhaltet.

Die natürliche Fortpflanzung in den über Gehöftsiedlungen verfügenden Dörfern und Städten beträgt über das Zweifache des Durchschnittes in jenen ohne Gehöftsiedlungen. Die Abwanderungsrate ist allerdings in den ersteren grösser.

Die Existenz der Gehöftsiedlungen erscheint gleichsam als eine Voraussetzung der Versorgung mit lokalen Arbeitskräften und daher gestaltet sich die Stellungnahme der verschiedenen sozialistischen Sektoren wesentlich abweichend.

Die Staatlichen Landwirtschaften sind ausgesprochen gegen die Einzelgehöfte, während zwischen Produktionsgenossenschaften und Einzelgehöften eine innige Zusammenarbeit besteht. Hier bedeutet die Erhaltung der in der Gehöftwelt Lebenden als Mitglieder ein grundlegendes Interesse der Genossenschaft. Noch günstiger liegen die Verhältnisse im Falle der Fachgenossenschaften, wo die Gehöfte einen organischen Bestandteil der Genossenschaften darstellen.

Die Gehöftesiedlung steht in engem Zusammenhang mit der Sicherung der Arbeitskräftequellen und dennoch ist sie in Auflösung begriffen. Hier wirken sich die Rückständigkeit der kleinbetrieblichen Produktion, die hohen Herstellungskosten, die nachteilige Wohnungslage, das Fehlen kommunaler Einrichtungen und das Ansteigen der Ansprüche aus.

Der sich in der Gehöftwelt abspielende Zersetzungsprozess macht sich je nach der geographischen Lage in unterschiedlicher Weise geltend. Am günstigsten liegen die Dinge in den zur Weiterentwicklung vorgesehenen, bewohnten Aussenbezirke, in den Wohnsiedlungen der Staatlichen Landwirtschaftsbetriebe und den Maiereien der Produktionsgenossenschaften. In weiterer Perspektive lebensfähig sind die entlang ausgebauter Strassennetze liegenden Gehöfte und Reihensiedlungen.

Die systemlos zerstreuten Einzelgehöfte bedeuten hauptsächlich die Arbeitskräftereservens der Fachgenossenschaften, weshalb ihre vorübergehende Existenzberechtigung auch von längerer Dauer sein kann.

In unserem Gebiet wir die regelmässige Sicherung von Arbeitskräften zu einem stetig wachsenden Problem. Diesbezüglich befinden sich lediglich die Staatlichen Landwirtschaften in einer günstigeren Lage, während in den beiden anderen Zweigen dies wegen der Änderung der dörflichen und der allgemeinen kulturellen Verhältnisse immer schwieriger wird.

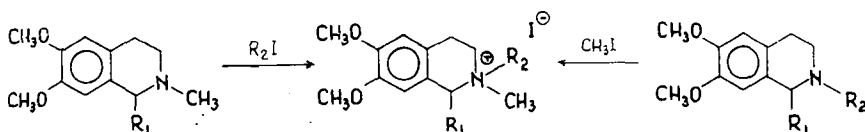
Eine Lösung des Problems der Arbeitskräftebeschaffung ist möglich durch allgemeine Elektrifizierung, günstige Wohnungsangebote und Hebung der kulturellen Verhältnisse. Die Zukunft der landwirtschaftlichen Produktion des Sandrückens ist aufs engste mit der Erfüllung dieser Forderungen verknüpft.

VIZSGÁLATOK AZ IZOKINOLIN SORBAN

1,2-helyzetben azetidin-, pirrolidin- és piperidingyűrűvel kondenzált tetrahydroizokinolin kvaterner sók szintézise

Írta: KÓBOR JENŐ

Korábbi közleményeinkben [1—3] beszámoltunk az 1,2-diszubsztituált 1,2,3,4-tetrahydroizokinolinok „direkt” és „fordított” kvaternerezési reakcióról (1. ábra). A termékek preparatív feldolgozásával, NMR spektroszkópiai vizsgálatával adatokat szolgáltatunk a kvaternerezés sztereoselektivitására, a tetrahydroizokinolinváz konformációjára, mobilitására és feltételezéseket tettünk a kvaternerezési reakció valószínű térbeli lefolyására vonatkozóan.



1. ábra

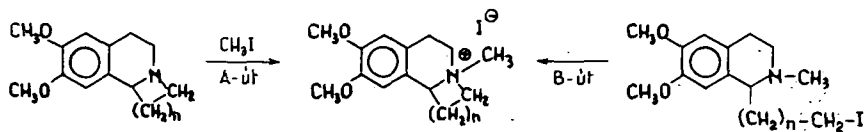
Fenti vizsgálatokat későbbiekben kiegészítettük deuterio-metil-jodiddal, triciált metil-jodiddal és ^{14}C -jelzett metil-jodiddal végzett „direkt” és „fordított” kvaternerezési kísérletekkel, illetőleg az egyszeresen és kettősen jelzett vegyületek etanolaminos dekvaternerezéssel [4]. Az izotóp technikával kapott adatok meggyőzően megerősítették a vázrendszer flexibilitására tett korábbi megállapításainkat (különösen ha $\text{R}_1 = \text{H}, \text{CH}_3$); a kvaternerezés sztereoselektivitásán túl adatokhoz jutottunk a dekvaternerezés sztereoselektivitására is. Azt találtuk, hogy a kvaternerezéskor belépő, az 1-es helyzetű csoporthoz transz helyzetű csoport hasad ki nagyobb mértékben.

CHILD és PYMAN korábban azt a megfigyelést tették [5], hogy az 1,2-helyzetben piperidingyűrűvel kondenzált tetrahydroizokinolin metilezésekor két, oldékony-sági és stabilitási viszonyaiban eltérő 9,10-dimetoxi-1,2,3,4,6,7-hexahidro-benzo[a]-kinolizin-metajodid képződik. A termékek szerkezetét és magát a folyamatot közelebbről nem vizsgálták.

Úgy véltük, nem érdektelen, ha az 1,2-diszubsztituált — két kovalens kötéssel gyűrűalkotásban résztvevő nitrogénatomot tartalmazó — tetrahydroizokinolinok körében végzett kvaternerezési vizsgálatainkat kiterjesztjük az 1,2-helyzetben különböző tagszámú gyűrűvel kondenzált — tercier nitrogén hídfoatomot tartalmazó — izokinolinokra is. Jelen közlemény a 4, 5 és 6 tagú telített gyűrűvel kondenzált kvaterner izokinolin-jodidok szintéziséről számol be.

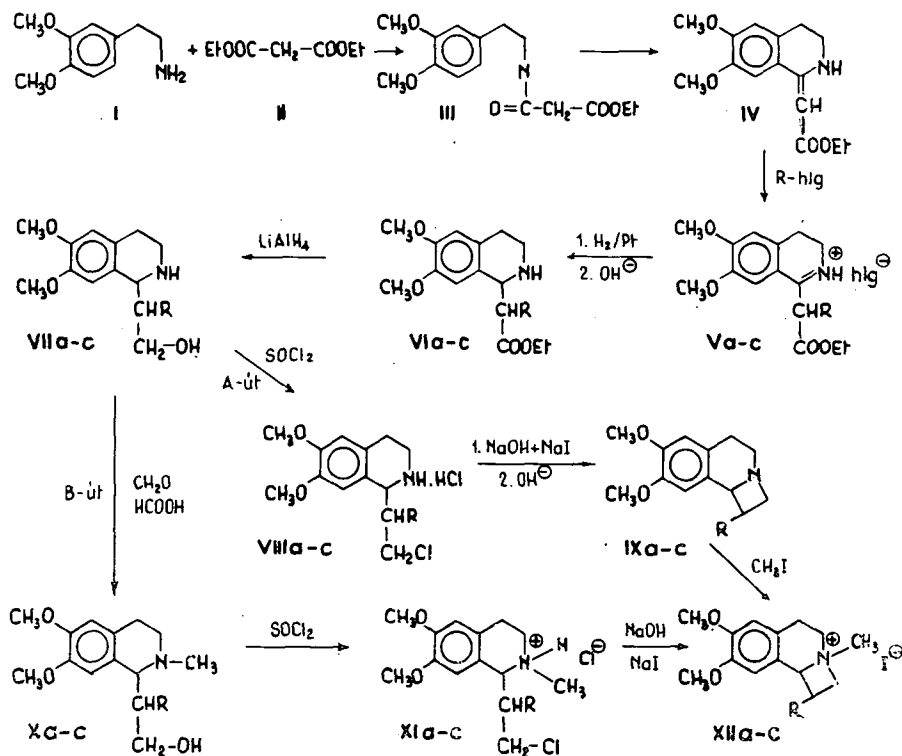
A triciklusos vegyületek — mint izokinolin vázszerkezeti részt tartalmazó rendszerek — szintézisére az általánosan használható *Bischler—Napieralski*-féle módszert alkalmaztuk. Kiindulási anyagként homoveratril-amint és olyan két-funkciós karbonsavszármazékot választottunk, mely az izokinolin gyűrűkialakítást

követően reaktivitását megőrizve megfelelő átalakítások után lehetőséget biztosított 1,2-helyzetben újabb ciklus kialakítására. Az alkalmazott átalakítások azt célozták, hogy eredményként 1- ω -halogén-alkil-tetrahidroizokinolin képződjön, melyen át lehetővé vált a három kovalens kötessel ciklus alkotásában résztvevő nitrogén tartalmú triciklusos vegyület megkapására.



2. ábra

Szintetikus munkánk minden vizsgálat tárgyává tett triciklusos rendszer esetében két utat követett (2. ábra). Ennek eredményeként — hasonlóan az 1,2-diszubsztituált-1,2,3,4-tetrahidroizokinolinok „direkt” és „fordított” kvaternerezéséhez — lehetőség nyílt a kvaterner termék A- és B-úton történő nyerésére. Az előbb esetben (A-út) a szintetizált tercier nitrogén hídfoátomokkal rendelkező triciklusos rendszer kvaternerezése intermolekuláris átalakítással, utóbbi esetben (B-út) cikli-



c: R = H; b: R = CH_3 ; c: R = $C_5H_5CH_2$

1. szintézis táblázat

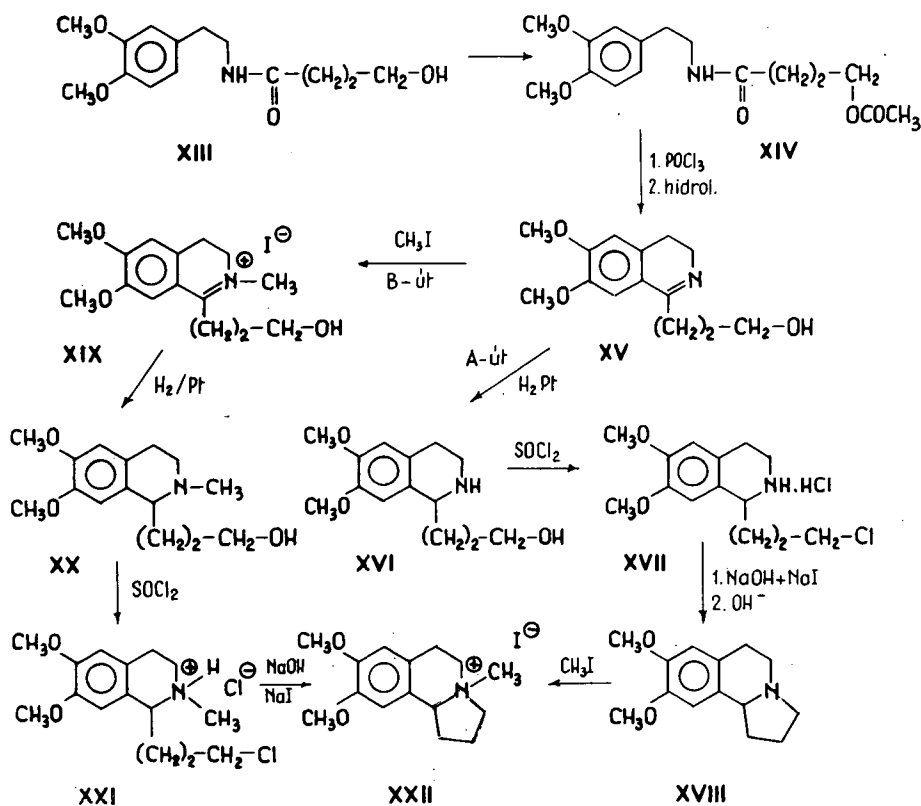
zációval egybekapcsolt intramolekuláris reakcióval történt a triciklusos kvaterner sók elkészítése.

A különböző tagszámú gyűrűvel kondenzált kvaterner tetrahydroizokinolin származékoknál követett szintézisutak az alábbiak.

7,8-Dimetoxi-1,4,5,9b-tetrahydro-2H-azeto[2,1-a]izokinolin-metajodid és 1-metil és benzil-szubsztituált származékai.

Homoveratril-amin és malonészter kiindulási anyagok kondenzációjával kapott savamid (XIII) intramolekuláris ciklizációjával mezomer állapotú énamin (IV) képződik [6]. E vegyület β -olefin szénatomjának nukleofil aktivitását figyelembe véve az azetidingyűrűben metil- és benzilsoporttal helyettesített származékok szintézisééről az 1. táblázat nyújt áttekintést.

8,9-Dimetoxi-1,2,3,5,6,11-hexahidro-benzo[a]pirrokolin-metajodid.



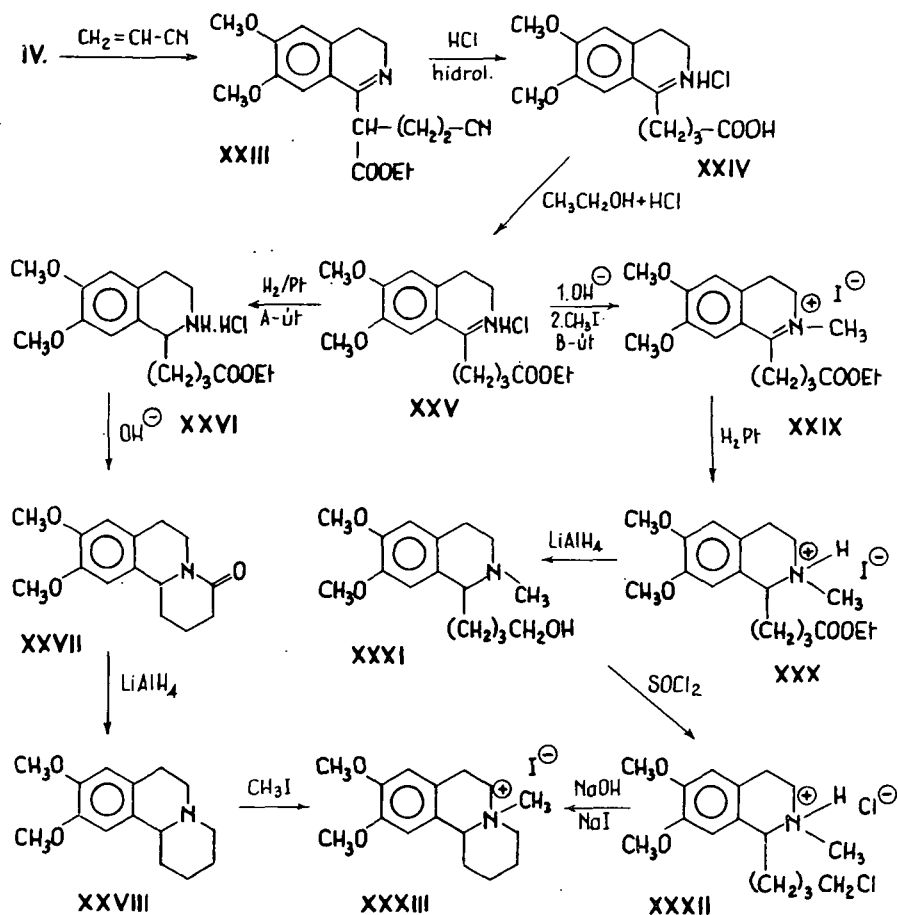
2. szintézis táblázat

A szintézishez homoveratril-amin-hidrokloridból és γ -hidroxivajsav nátrium sójából indultunk ki. Ekvivalens mennyiségeknek alkoholos közegben történő reagáltatása, majd az anorganikus só és az alkohol eltávolítása után a XIII-savamid képzést xilolos közegben hevítéssel végeztük. A szintézis során alkalmazott további átalakításokat a 2. táblázatban tüntettük fel.

9,10-Dimetoxi-1,2,3,4,6,7-hexahidro-11bH-benzo[a]kinolizin-metojodid.

Hasonlóan az azetidingyűrűben helyettesített triciklusos vegyületek előállításához a szintézis folyamán 1-etoxi-karbonil-metilén-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin (IV) szerepelt alapanyagként. Akril-nitrillel történő addícióját követően a lefolytatott folyamatokat a 3. szintézis táblázatban tüntettük fel. Míg az eddigi szintézisek során a harmadik ciklus kialakítása mind az A-, mind a B-út esetén a tetrahydroizokinolin váz 1-es helyzetű szénatomján ω -halogén-alkil származékok intramolekuláris alkilálásával történt, addig a piperidin triciklusos származék A-úton történő elkészítésére a XXVI vegyület — mint γ -amino-karbonsavészter — spontán laktámképzését használtuk fel erre a célra.

Fenti folyamatokkal szintetizált kvaterner termékek sztereokémiai viszonyainak megállapítása protonrezonancia-spektroszkópiai vizsgálattal folyamatban vannak.



3. szintézis táblázat

Kísérleti rész

1-(1-Etoxikarbonil-2-fenil-etil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidroizokinolin-hidroklorid (Vc)

11,08 g (0,04 mól) 1-(etoxikarbonil-metilén)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahydroizokinolin (IV) 20 ml etanolos oldatához 6,5 g (0,05 mól) benzil-kloridot adunk és a reakcióelegyet négy órán át vízfürdőn visszafolyatjuk. A reakcióelegyet vákuumban szárazra pároljuk, és a maradékot (15,3 g) etanol-éterből kristályosítjuk. 166 C°-on bomlás közben olvadó, sárga kristályok. Termelés 11,7 g (72,6%).

<i>Analízis:</i>	C ₂₂ H ₂₆ NO ₄ Cl (403,89):		
<i>Számított:</i>	C: 65,41 %,	H: 6,47 %,	Cl ⁻ : 8,78 %.
<i>Talált:</i>	C: 65,70 %,	H: 6,55 %,	Cl ⁻ : 8,76 %.

1-(1-Etoxikarbonil-2-fenil-etil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahydroizokinolin (VIc)

12,10 g (0,03 mól) 1-(1-etoxikarbonil-2-fenil-etil)-3,4-dihidro-6,7-dimetoxi-izokinolin-hidroklorid (Vc) 120 ml etanolos oldatát 0,2 g Adams-féle PtO₂ katalizátor jelenlétében, szobahőmérsékleten, légköri nyomáson hidrogénezzük. A számított mennyiségű hidrogén felvétele után (15 perc), az anyagot még 10 percig rázatjuk, miközben a redukált anyag egy része kristályosan kiválik. A katalizátor kiszűrése után a meleg oldatot derítjük, és kb. 50 ml-re betöményítjük. 9,9 g, 208—209 C°-on olvadó, fehér tús kristályos termék izolálható, melynek olvadáspontja ismételt kristályosítás után sem változik.

A belőle felszabadított és éterből kristályosított szintelen bázis 62—63 C°-on olvad.

<i>Analízis:</i>	C ₂₂ H ₂₇ NO ₄ (369,22):		
<i>Számított:</i>	C: 72,04 %,	H: 7,36 %,	
<i>Talált:</i>	C: 72,24 %,	H: 7,45 %.	

1-(1-Benzil-2-hidroxi-etil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahydroizokinolin (VIIC)

1,5 g litium-alumínium-hidrid 100 ml száraz éteres szuszpenzióját 2 órán át kevertetjük, majd 5 g 1-(1-etoxi-karbonil-2-fenil-etil)-1,2,3,4-tetrahydro-6,7-dimetoxi-izokinolin (VIc) 50 ml absz. éteres oldatát csepegtetjük hozzá fél óra alatt. A reakcióelegyet enyhe melegítés közben még két órát kevertetjük, majd hűtés mellett vizes metanollal bontjuk. A fémhidroxid csapadékot szűrjük, éterrel (kb. 150 ml), mossuk. Az egyesített éteres oldatot szárítás után bepároljuk kb. 30 ml-re. 4 g (90,2%) fehér tús kristályok. Op.: 129 C°.

<i>Analízis:</i>	C ₂₀ H ₂₅ NO ₃ (327,21):		
<i>Számított:</i>	C: 73,35 %,	H: 7,70 %,	
<i>Talált:</i>	C: 73,52 %,	H: 7,65 %.	

Hidrokloridja (VIIC. HCl) (alkoholból kristályosítva) 192—3 C°-on olvad. Fehér kristályok.

<i>Analízis:</i>	C ₂₀ H ₂₆ ClNO ₃ (363,68):		
<i>Számított:</i>	C: 65,99 %,	H: 7,20 %,	Cl ⁻ : 9,75 %.
<i>Talált:</i>	C: 66,15 %,	H: 7,35 %,	Cl ⁻ : 10,05 %.

1-(1-Benzil-2-klór-etil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahydroizokinolin-hidroklorid
(VIIIc)

2 g (5,4 mmól) elporított 1-(1-benzil-2-hidroxi-etil)-1,2,3,4-tetrahydro-6,7-dimetoxi-izokinolin-hidrokloridot (VIIc.HCl) hűtés közben 2 ml tionil-kloriddal elegyítünk. Az oldatot 20 percig enyhén melegítjük, majd vízsugár vákuumban szárazra pároljuk. A szárazra párolást néhányszor benzollal megismételjük. A visszamaradó (2 g) nyers 1-(1-benzil-2-klór-etil)-1,2,3,4-tetrahydroizokinolin-hidrokloridot (VIIIc) metanol-éterből ismételtén kristályosítjuk. Op.: 206 C° (bomlással).

<i>Analízis:</i>	$C_{20}H_{25}Cl_2NO_2$	(382,13):
<i>Számított:</i>	C: 62,80%,	H: 6,59%, Cl: 18,55%.
<i>Talált:</i>	C: 62,62%,	H: 6,73%, Cl: 18,72%.

2-Benzil-7,8-dimetoxi-1,4,5,9b-tetrahydro-2H-azeto[2,1-a]izokinolin-hidrojodid
(IXc.HI)

0,57 g (1,49 mmól) 1-(1-benzil-2-klór-etil)-1,2,3,4-tetrahydro-6,7-dimetoxi-izokinolin-hidrokloridot (VIIIc) 3 ml acetonban szuszpendálunk. A szuszpenzióhoz 0,6 ml 10% nátrium-hidroxidot (1,5 mmól) tartalmazó metanolt adunk, majd az oldatot néhány perc múlva szűrjük. A szűrlethez 0,23 g (1,53 mmól) nátrium-jodidot adunk. Az oldatból kiváló kristályos terméket 2 nap múlva szűrjük (0,6 g, 93%), acetonnal mossuk és etanolból (10 ml) kristályosítjuk. Finom selymes, tűs kristályok. Op.: 194 C°.

<i>Analízis:</i>	$C_{20}H_{24}INO_2$	(437,10):
<i>Számított:</i>	C: 54,90%,	H: 5,53%.
<i>Talált:</i>	C: 54,76%,	H: 5,38%.

A hidrojodid sóból felszabadított és éterből kristályosított bázis (IXc) 90 C°-on olvad. Fehér tűk.

1-(2-Hidroxi-etil)2-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahydroizokinolin-hidroklorid
(Xa.HCl)

DUBRAVKOVÁ és munkatársai szerint [7] készített 1-(2-hidroxi-etil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahydroizokinolin (VIIa) 3 g-jának (0,0126 mól) 15 ml 37%-os formaldehid és 15 ml 99%-os hangyasavas oldatát 10 órán át 100 C°-on tartjuk. A reakcióelegyet lehűlés után 50 ml 15%-os sósavval elegyítjük és csökkentett nyomáson szárazra pároljuk. A párlási maradékot etanol-éterből kristályosítjuk. Termelés 3,1 g (85,4%). Ismételt kristályosítás után op.: 176 C°. Hófehér kristályok.

<i>Analízis:</i>	$C_{14}H_{22}NO_3Cl$	(287,77):
<i>Számított:</i>	C: 58,42%,	H: 7,70%, Cl: 12,31%.
<i>Talált:</i>	C: 58,31%,	H: 7,59%, Cl: 12,47%.

1-(1-Benzil-2-hidroxi-etil)-2-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin-hidroklorid (Xc.HCl)

1,2 g (3,6 mmól) 1-(1-benzil-2-hidroxi-etil)-1,2,3,4-tetrahidro-6,7-dimetoxi-izokinolint (VIIc) 7 ml 37%-os formalin és 7 ml 92%-os hangyasav eleggyel 10 órán át forró vízfürdőn tartunk. Az oldatot 20 ml 15%-os sósavval elegyítve vízsugár vákuumban bepároljuk. A szárazra párolt terméket etanol-éterből kristályosítjuk. 0,84 g (60%) 198—199 C°-on olvadó fehér kristályos anyag.

Analízis: C₂₁H₂₈ClNO₃ (377,69):

Számított: C: 66,72%, H: 7,47%.

Talált: C: 66,61%, H: 7,22%.

1-(2-Klór-etil)-2-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin-hidroklorid (XIa)

2,4 g (8,36 mmól) elporított 1-(2-hidroxi-etil)-2-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin-hidrokloridhoz (Xa.HCl) hűtés közben 5 g (0,042 mól) tionil-kloridot adagolunk. A gázfejlődés befejezése után a reakcióelegyet 10 percen át enyhén melegítjük, majd száraz benzol hozzáadása után csökkentett nyomáson szárazra pároljuk. A visszamaradó anyagot metanol-éterből ismételen kristályosítjuk. Op.: 200 C°. Termelés 2,4 g (94%).

Analízis: C₁₄H₂₁NO₂Cl₂ (306,21):

Számított: C: 54,91%, H: 6,91%, Cl: 23,15%.

Talált: C: 54,76%, H: 6,78%, Cl: 22,97%.

1-(1-Benzil-2-klór-etil)-2-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin-hidroklorid (XIc)

1,88 g (0,005 mól) 1-(1-benzil-2-hidroxi-etil)-2-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin-hidrokloridot (Xc.HCl) hűtés mellett 2 ml tionil-kloriddal elegyítjük. Az oldatot 20 percen át enyhén melegítjük, majd vízsugár vákuumban a tionil-klorid felesleget bepároljuk. A szárazra párolást száraz benzollal többször megismételjük és a visszamaradó ragacsos nyersterméket benzolból többször kristályosítjuk. Op.: 162—163 C°.

Analízis: C₂₁H₂₇Cl₂NO₂ (396,14):

Számított: C: 63,61%, H: 6,86%.

Talált: C: 63,82%, H: 6,74%.

γ-Hidroxi-butiril-homoveratril-amid (XIII)

10,9 g (0,05 mól) homoveratril-amin-hidroklorid 50 ml absz. etanolos oldatát és 6,5 g (0,05 mól) γ-hidroxi-vajsav nátrium-sójának 50 ml etanolos szuszpenzióját elegyítés után vízfürdőn forraljuk 2 órán keresztül. Azelegy lehűlése után a nem oldódó anorganikus sót szűrjük (2,8 g), és az alkoholos oldatot vákuumban szárazra pároljuk. A visszamaradó ragacsos anyagot (14 g) 70 ml xilolban oldjuk, másfél órán át

visszafolyatjuk, majd vákuumban bepároljuk. A szárazra párolást benzollal többször megismételjük. A párlási maradék dörzsölésre megszilárdul (12,5 g, 93%). Kis mennyisége éterből kristályosítva 71—72 C°-on olvad, fehér tűs kristályok. Analízis adatai a γ -hidroxi-butiril-homoveratril-amidra megfelelő.

<i>Analízis:</i>	$C_{14}H_{21}NO_4$ (267,31):
<i>Számított:</i>	C: 62,90%, H: 7,91%, N: 5,23%.
<i>Talált:</i>	C: 63,01%, H: 8,13%, N: 5,61%.

γ -Acetoxi-butiril-homoveratril-amid (XIV)

12 g nyers γ -hidroxi-butiril-homoveratril-amid (XIII) 20 ml acetyl-kloridos oldatát forraljuk két órán át. Az acetyl-klorid feleslegét ledesztilláljuk, majd a reakcióelegyet vákuumban szárazra pároljuk. A szárazra párolást benzollal, végül éter hozzáadása után többször megismételjük. Az olajos maradék állaskor megszilárdul (13 g, 94,8%). Kis mennyisége éterből kristályosítva 74—76 C°-on olvad.

1-(3-Hidroxi-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidroizokinolin-hidroklorid (XV.HCl)

13 g nyers γ -acetoxi-butiril-homoveratril-amid (XIV) 40 ml száraz kloroformos oldatát 6 ml foszfor-oxi-kloriddal elegyítjük és vízfürdön két órán át visszafolyáson tartjuk. A kloroform ledesztillálása után a reakcióelegyet vákuumban szárazra pároljuk. A párlási maradékot vízben oldjuk, éterrel (kétszer 30 ml) kirázzuk. A vizes oldatot kálium-hidroxiddal lúgosítjuk és éterrel extraháljuk. Az éteres oldat bepárlása után visszamaradó olajos anyagot 100 ml 10%-os sósavoldatban oldjuk és két órán át forraljuk. Derítés után a vizes oldatot vákuumban szárazra pároljuk. A párlási maradékot (sárgás ragacs) etanol-éterből ismételt kristályosítjuk. Op.: 140—142 C° (elhúzódó). Termelés 6,5 g, 54,6%. Rétegekromatográfiásan egységes anyag. R_f : 0,25 (adszorbens: szilikagél; futtatószer: metanol-benzol 3:6 elegye).

<i>Analízis:</i>	$C_{14}H_{20}ClNO_3$ (285,76):
<i>Számított:</i>	C: 58,83%, H: 7,05%, Cl ⁻ : 12,40%.
<i>Talált:</i>	C: 58,76%, H: 7,28%, Cl ⁻ : 12,18%.

1-(3-Hidroxi-propil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin-hidroklorid (XVI.HCl)

5 g 1-(3-hidroxi-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidroizokinolin-hidroklorid (XV.HCl) 50 ml alkoholos oldatát 0,15 g előhidrált Adams-féle platinakatalizátor jelenlétében hidrogénezzük. A számított mennyiségű hidrogén felvétele után (10 perc) a reakcióelegyet még 20 percig rázatjuk, a katalizátort kiszűrjük. Az oldatot vákuumban bepároljuk és a maradékot etanol-éterből kristályosítjuk. A nyers termék súlya 5 g. Ismételt kristályosítás után op.: 158—160 C°.

<i>Analízis:</i>	$C_{14}H_{22}ClNO_3$ (287,77):
<i>Számított:</i>	C: 58,42%, H: 7,70%, N: 4,86%.
<i>Talált:</i>	C: 58,35%, H: 7,82%, N: 4,95%.

1-(3-Klór-propil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin-hidroklorid (XVII)

2,14 g (0,0066 mól) elporított 1-(3-hidroxi-propil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin-hidrokloridhoz (XVI.HCl) hűtés közben 2,5 ml tionil-kloridot csepegtetünk. A kapott sárgás-barna elegyet 15 percig enyhén forraljuk, majd kalcium-kloridos cső alkalmazása mellett vákuumban bepároljuk. A szárazra párolást benzol és aceton hozzáöntése után kétszer megismételjük. A visszamaradó szilárd terméket elporítjuk, és acetonnal mossuk. 2 g, 183—184 C°-on olvadó termék. Etanolból (15 ml) kristályosítjuk, op.: 184 C° (bomlással).

<i>Analízis:</i>	C ₁₄ H ₂₁ Cl ₂ NO ₂ (306,21):		
<i>Számított:</i>	C: 54,90%,	H: 6,91%,	Cl: 23,15%.
<i>Talált:</i>	C: 54,76%,	H: 6,73%,	Cl: 23,52%.

8,9-Dimetoxi-1,2,3,5,6,11-hexahidro-benzopirrokolin (XVIII)

1,5 g (0,005 mól) 1-(3-klór-propil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin-hidrokloridot (XVII) 10 ml acetonba szuszpendálunk és 2 ml 10% nátrium-hidroxidot tartalmazó metanolt adunk hozzá. A csapadékot tartalmazó oldatot szűrjük, 3 ml acetonnal mossuk és az oldathoz 0,75 g (0,005 mól) nátrium-jodid 5 ml acetonos oldatát elegyítjük. Az oldatot percnyi állás után szűrjük. A sárgás oldatot egy napig állni hagyjuk, majd a kristályokat szűrjük. Termelés 1,2 g (66%). Narancssárga kristályok. Op.: 183—184 C°. Az anyalúgból bepárlással további 0,3 g termék izolálható. Analízis értékei XVIII-hidrojodidra megfelelő.

<i>Analízis:</i>	C ₁₄ H ₂₀ I NO ₂ (361,21):		
<i>Számított:</i>	C: 46,54%,	H: 5,55%,	I: 35,13%.
<i>Talált:</i>	C: 46,48%,	H: 5,62%,	I: 34,97%.

Fenti anyag 1 g-ját 6 ml vízben melegítve oldjuk és az oldatot lúgosítás után négyszer 20—20 ml éterrel extraháljuk. Az éteres oldatot nátrium-szulfáton történő szárítás után bepároljuk. A nyers bázis világos drappos kristályokban válik ki. Op.: 77—80 C°. Petroléterből kristályosítva az irodalomban [5] leírt olvadáspont (88—89 C°) értéket adja.

1-(3-Hidroxi-propil)-2-metil-6,7-dimetoxi-3,4-dihidroizokolinium-jodid (XIX)

2,5 g (0,00875 mól) 1-(3-hidroxi-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidroizokinolin-hidroklorid (XV.HCl) 10 ml vízes oldatát nátrium-hidroxiddal lúgosítjuk, majd ötször 30—30 ml éterrel extraháljuk. Az éteres oldatot nátrium-szulfáton szárítjuk és szűrés után bepároljuk. Az olajos párlási maradékot 20 ml acetonban oldjuk, 3 ml metil-jodiddal elegyítjük és 2 órán át forraljuk. A sárga kristályos terméket szűrjük. A nyers termék (2,8 g, 0,0072 mól) 157—161 C°-on olvad. 20 ml etanolból kristályosítva op.: 163 C°. Sárga kristályok.

<i>Analízis:</i>	C ₁₅ H ₂₂ INO ₂ (391,23):		
<i>Számított:</i>	C: 46,04%,	H: 5,66%.	
<i>Talált:</i>	C: 45,91%,	H: 5,53%.	

1-(3-Hidroxi-propil)-2-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin-hidrojodid (XX.HI)

2,6 g 1-(3-hidroxi-propil)-2-metil-6,7-dimetoxi-3,4-dihidroizokolinium-jodidot (XIX) platina katalizátor jelenlétében hidrogénezzük. A számított mennyiségű hidrogén felvétele után (30 perc) a reakcióelegyet a szokásos módon feldolgozzuk. A párlási maradék etanol-éterből kristályosítva 156—157 C°-on olvad.

Analízis: C₁₅H₂₄INO₃ (393,25):

Számított: C: 45,81%, H: 6,15%.

Talált: C: 45,49%, H: 6,23%.

1-(3-Klór-propil)-2-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin-hidroklorid (XXI)

2,5 g 1-(3-hidroxi-propil)-2-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin-hidrojodid (XX.HI) 8 ml vizes oldatát lúgosítás után háromszor 20—20 ml éterrel extraháljuk. Az éteres oldatot szárítás után bepároljuk és az olajos bázisból sósavas alkohollal hidrokloridját képezzük. Az 1-(3-hidroxi-propil)-2-metil-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin-hidroklorid (XX.HCl) halvány zöldes por, op.: 180—182 C°.

Fenti anyagot elporítás után hűtés közben cseppenként 3 ml tionil-kloriddal elegyítjük és az oldatot 20 percen át enyhén forraljuk. A tionil-klorid felesleget vákuumban lepároljuk. A szárazra párolást benzollal, majd acetonnal megismételjük. A barna ragacsos anyagot acetonban (6 ml) oldjuk és kevés éter hozzáadásával kristályosítjuk. Barnás kristályok, op.: 130—132 C°. Alkohol-éterből derítés után halványsárga kristályok nyerhetők. Op.: 132—134 C°. Termelés 12 g (60%).

Analízis: C₁₅H₂₃Cl₂NO₂ (320,24):

Számított: C: 56,25%, H: 7,23%, Cl: 22,13%.

Talált: C: 56,35%, H: 7,42%, Cl: 21,94%.

Általános módszer 1,2-helyzetben különböző tagszámú gyűrűvel kondenzált 1,2,3,4-tetrahidroizokinolin-metajodidok készítésére:

A-út

A triciklusos tercier bázis acetonos oldatához fölös mennyiségben vett metil-jodidot elegyítünk. Az oldatot egy napig szobahőmérsékleten tartjuk, majd vákuumban szárazra pároljuk. A kristályos terméket néhány ml acetonnal mossuk.

B-út

Az elporított 1- ω -klór-alkil-2-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin-hidrokloridot acetonba szuszpendáljuk és ekvivalens mennyiségű 10% nátrium-hidroxidot tartalmazó metanolt adunk hozzá. Néhány pernyi várakozás után a kivált nátrium-kloridot kiszűrjük és az oldathoz számított mennyiségű nátrium-jodid acetonos oldatát elegyítjük. A kristályokat tartalmazó oldatot 1—2 napi állás után bepároljuk, acetonnal mossuk. Etanolból kristályosítjuk.

7,8-Dimetoxi-1,4,5,9b-tetrahydro-2H-azeto[2,1-a]izokinolin-metajodid (XIIa)

A-út

1,09 g IXa bázis felhasználásával 1,8 g (100%) XIIa kvaterner só izolálható. Op.-ja 157—158 C°, amely etanolból kristályosítva nem változik.

B-út

1,53 g XIa sóból kapott XIIa termék 1,6 g (88,8%). Op.: 157—158 C°. Hófehér kristályok. Az A-úton nyert anyaggal keverve olvadáspontdepressziót nem mutat.

<i>Analízis:</i>	$C_{14}H_{20}NO_2I$ (361,21):		
<i>Számított:</i>	C: 46,54%,	H: 5,58%,	I: 35,15%
<i>Talált:</i>	C: 46,35%,	H: 5,52%,	I: 35,32%.

1-Metil-7,8-dimetoxi-1,4,5,9b-tetrahidro-2H-azeto[2,1-a]izokinolin-metojodid (XIIb)

A-út

1 g IXb triciklusos bázisból metil-jodiddal kapott termék 1,5 g, op.: 188—189 C° (bomlással).

B-út

1,65 g XIb vegyületből 1,71 g nyers XIIb kvaterner só képződött. Etanolból kristályosítva op.: 194—195 C° (bomlással). Az A- és B-úton nyert anyagok keveréke olvadáspontdepressziót nem mutat.

<i>Analízis:</i>	$C_{15}H_{22}NO_2I$ (375,23):		
<i>Számított:</i>	C: 48,01%,	H: 5,90%,	I: 33,81%.
<i>Talált</i>	C: 47,73%,	H: 5,80%,	I: 33,68%.

1-Benzil-7,8-dimetoxi-1,4,5,9b-tetrahidro-2H-azeto[2,1-a]izokinolin-metojodid (XIIc)

A-út

0,12 g IXc bázisból kapott termék súlya 0,18 g. Fehér tűk. Op.: 191—193 C° (bomlással).

B-út

0,79 g XIc sóból intramolekuláris ciklizálással 0,49 g XIIc termékhez jutottunk. Op.: 187—190 C°.

Vékonyréteggromatografálva (adszorbens: ragasztott szilikagél; futtatószer: metanol-benzol 7:3 elegye; előhívószer: I₂-gőz), két foltot ad ($R_f=0,05; 0,8$).

<i>Analízis:</i>	$C_{21}H_{26}NO_2I$ (451,12):		
<i>Számított:</i>	C: 55,85%,	H: 5,80%.	
<i>Talált:</i>	C: 55,62%,	H: 5,46%.	

8,9-Dimetoxi-1,2,3,4,5,6,11-hexahidro-benzo-pirrokolin-metodid (XXII)

A-út

0,55 g XVIII bázisból nyert kvaterner só súlya 0,88 g (99%). Op.: 217—221 C°.

B-út

1 g XXI sóból kapott XXII vegyület 0,91 g (80%). Op.: 222—224 C°. Az A- és B-úton nyert termékek keveréke depresszió nélkül olvad.

Analízis: C₁₈H₂₂NO₂I (375,23):

Számított: C: 48,01%, H: 5,90%.

Talált: C: 47,93%, H: 5,81%.

9,10-Dimetoxi-1,2,3,4,6,7-hexahidro-11bH-benzo[a]kinolizin-metodid (XXXIII)

A-út

0,5 g XXVIII bázisból (készítésének leírását lásd [8]) metil-jodiddal kapott XXXIII termék súlya 0,8 g (99%). Op.: 230—235 C°. Irodalmi [5] op.: 236 C°.

B-út

2,18 g XXXI vegyület tionil-kloridos klórozásával kapott nyers XXXII termék-ből 3,05 g (100%) XXXII kvaterner jodidhoz jutottunk. Op.: 226—232 C°, fenti anyaggal depressziót nem mutat.

Analízis: C₁₆H₂₄NO₂I (389,1):

Számított: C: 49,35%, H: 6,21%.

Talált: C: 49,22%, H: 6,39%.

Összefoglalás

Homoveratril-amin és bifunkciós karbonsavszármazékokból kiindulva megvalósítottuk az 1,2-helyzetben azetidín-, pirrolidin- és piperidinyűrűvel kondenzált tetrahidroizokinolin kvaterner jodidok szintézisét. A kvaterner sók (XIIa-c, XXII, XXXIII) készítésénél mind az intermolekuláris (A-út), mind a ciklizációval egybekapcsolt intramolekuláris alkilezés folyamatokat (B-út) egyaránt alkalmaztuk.

Köszönetet mondok dr. Lakosné dr. Láng Kornéliának és dr. Bartókné Bozóki Gizellának az analízisek elvégzéséért, valamint Szügyi Lászlónak a technikai segítségért.

IRODALOM

- [1] BERNÁTH G., KOCZKA K., KÓBOR J., RADICS L., KAJTÁR M.: Acta Chim. Acad. Sci. Hung. 55, 331, (1968).
- [2] KÓBOR J., BERNÁTH G., RADICS L., KAJTÁR M.: Acta Chim. Acad. Sci. Hung. 60, 255, (1969).
- [3] RADICS L., KAJTÁR M., KÓBOR J., BERNÁTH G.: Acta Chim. Acad. Sci. Hung. 60, 381, (1969).
- [4] VOLFORD J., TÓTH G., BERNÁTH G., KÓBOR J.: Tetrahedron Letters 1971, 4019, (1971).
- [5] CHILD, R., PYMAN, F. L.: J. Chem. Soc. 1931, 36.
- [6] OPENSHAW, H. T., WHITTAKER, N.: J. Chem. Soc. 1961, 4939.
- [7] DUBRAVKOVA, L., JEŽO, I., ŠEFČOVIČ, P., VOTICKÝ, Z.: Chem. Zvesti 13, 16, (1959).
- [8] KÓBOR J., SOHÁR P.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 1972.

СИНТЕЗА СОЛЕЙ КВАТЕРНЕР 1, 2, 3, 4 — ТЕТРАГИДРОИЗОКОНОЛИНА,
НАХОДЯЩИХСЯ В ПОЛОЖЕНИИ 1, 2, КОНДЕНЗИРОВАННЫХ КОЛЬЦАМИ
ПИРОЛИДИНА И ПИПЕРИДИНА

Е. Кобор

В работе говорится о синтезе трёхцикловых солей кватернер, конденсированных 4,5 и 6 членными кольцами, насыщенных в положении 1,2 к скелету тетрагидроизокинолина. Приготовление трёхцикловых систем, исходя из алиана-гомовеатрилла и их деривата двух-функциональной карбонной кислоты, осуществилось путями реакции, изображенных в таблицах № 1,2 и 3. В ходе синтеза солей кватернер (XII а-с, XXII, XXXIII) мы использовали интрамолекулярные алкилированные процессы, связанные как с интермолекулярностью (путь —А), так и с циклизацией (путь—В).

SYNTHESE VON QUATERNÄREN, IN 1,2-POSITION MIT AZETIDIN-, PYRROLIDIN-
UND PIPERIDINRING KONDENSIERTEN 1,2,3,4-TETRAHYDROISCHINOLIN-
SALZEN

J. Kóbor

Die Mitteilung berichtet über die Synthese von an das Tetrahydroisochinolingerüst in 1,2-Position mit gesättigtem 4-, 5- und 6-gliedrigem Ring kondensierten trizyklischen quaternären Salzen. Die Herstellung der trizyklischen Systeme konnte — ausgehend von Homoveratril-amin und bifunktionellen Karbonsäurederivaten-auf den an den Tabellen 1, 2 und 3 dargestellten Wegen verwirklicht werden. Bei der Synthese der quaternären Salze (XII a—c, XXII und XXXIII) gelangten sowohl die intermolekulären (Weg A), als auch die mit Zyklisation gekoppelten, intramolekulären Alylierungsprozesse (Weg B) zur Anwendung.

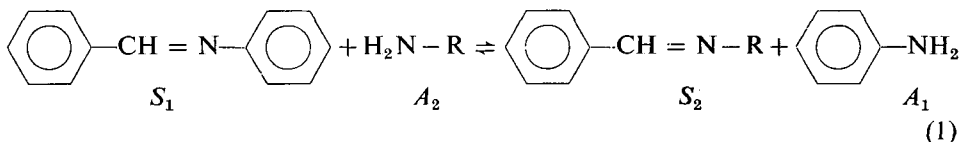
AMINCERE VIZSGÁLATA BENZÁL-ANILIN ÉS N-PROPIL-AMIN-HIDRO-KLORID, ILLETŐLEG AMMÓNIUM-KLORID REAKCIÓJÁBAN

Írta: NAGY PÁL

Előző közleményeinkben [1—3] az aldehidgyűrűn szubsztituált benzál-anilinek és benzil-amin reakciójának vizsgálata alapján megállapítottuk, hogy a *Schiff*-bázisok korábban megfigyelt [4—6] amincseréje jellegzetesen függ a közeg pH-jától. Más szerzőkkel egyetértésben feltételeztük, hogy az amincseré geminális diamin átmeneti terméken keresztül játszódik le és az ennek megfelelő reakciómechanizmussal a kísérleti adatokat jól tudtuk értelmezni.

A feltételezett reakciómechanizmus további igazolása céljából N-(2-hidroxi-benziliden)-4-Cl-anilin és szubsztituált anilinek reakcióját tanulmányoztuk abs. etanolos közegben [7]. A kísérleti adatok alátámasztották a reakciómechanizmusra vonatkozó feltételezés helyességét.

Jelen közleményünkben a benzál-anilin és propilamin között lejátszódó savkatalizált amincserénél a cserélő amin bázicitásának hatását vizsgáljuk. A benzál-anilin és ammónium-klorid kölcsönhatásának vizsgálatával pedig arra kívánunk választ adni, hogy aromás *Schiff*-bázis és ammóniumsó között bekövetkezik-e az amincseré. Kiss és Császár ugyanis alifás aminekkal képzett szalicilidén-anilok Ni(II) komplexeinél ammóniumsók hatására szintén amincserét figyeltek meg. Tapasztalatuk szerint azonban ha a komplex aromás amint tartalmaz, ammóniumsó hatására az nem cserélhető ki [8]. A vizsgált folyamatok az alábbi egyenlettel jellemezhetők:



Ahol R -(CH₂)-CH₃-at, illetve -H-t jelent, miután korábbi közleményeinkben [1—3] megállapítottuk, hogy a szabad amin és nem a protonált forma lép kölcsönhatásba a *Schiff*-bázissal. Így feltételezzük, hogy ammónium-klorid esetében tulajdonképpen ammónia a reagáló partner.

Kísérleti módszer

A vizsgálatokat a korábban leírtakhoz hasonlóan 60% víz-etanol oldószert tartalmazó pufferolt rendszerben 25 °C-on végeztük. Britton—Robinson-féle puffert használtunk és NaCl-oldattal konstans ionerősséget biztosítottunk. pH mérésre Radelkis OP—203 típusú pH-mérőt használtunk üveg és kalomel elektródákkal. A mért pH adatokból pH_0^* értékeket számoltunk $\varrho=0,21$ figyelembevételével, melyet GELSEMA és munkatársai mérési adataiból interpolációval nyertünk [9]. A vizsgálati körülmények között párhuzamosan lejátszódó hidrolízis és amincseré sebeségét [S₁] mérésével határoztuk meg. Koncentrációmérésre spektrofotometriás

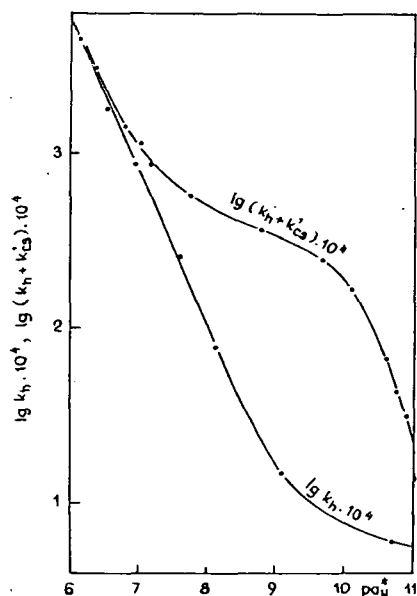
módszert (Zeiss VSU 2—P spektrofotométert) alkalmaztunk. 320 mμ-nál mértük a reakcióelegy (melyben $[A_2] \gg [S_1]$) extinkciójának csökkenését. E hullámhossznál az S_1 vegyület fényelnyelése lényegesen nagyobb mint az S_2 vegyület, illetve mint a hidrolízis termékek fényelnyelése és az alifás amin illetve ammónium-klorid extinkciója gyakorlatilag nullának tekinthető. A benzál-anilin extinkciós koeficiensét minden mérésnél a nulla időre extrapolált extinkcióból határoztuk meg.

Kísérleti eredmények

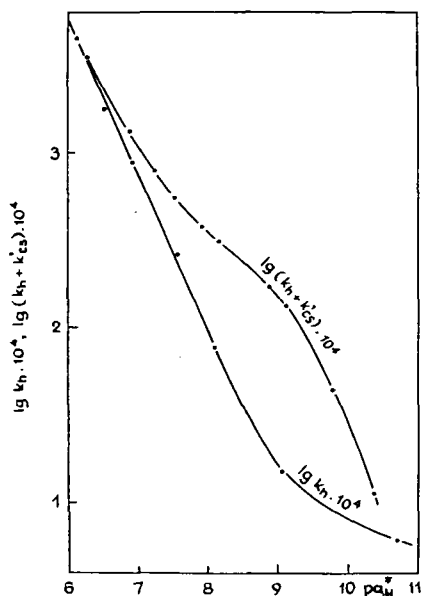
Benzaldehid és alifás aminok kondenzációjából keletkező Schiff-bázisok — az aromás származékokhoz viszonyítva — 320 mμ-nál meglehetősen kis fényelnyeléssel rendelkeznek [10], ezért e hullámhossznál mért extinkció-csökkenésből az amincsere sebességére lehet következtetni. A párhuzamosan lejátszódó hidrolízis azonban szintén csökkenti az extinkciót a jelzett hullámhossznál, így az amincsere mellett a hidrolízis sebességét is mérjük. Az utóbbi azonban külön is meghatározható, s így két mérésből kiszámítható a csere sebességi állandója.

Ammonium-klorid jelenlétében — az alifás amino-hidro-kloridokhoz hasonlóan — a benzál-anilin 320 mμ-nál mért extinkció-csökkenése jelentősen nagyobb, mint ami a hidrolízisnek megfelelne. E megfigyelésből arra következtettünk, hogy ez esetben is amincsere játszódik le és — legalábbis átmeneti termékeként — a hidrolízisre erősen hajlamos benzald-imin keletkezik. Analógia alapján várható, hogy e vegyületnek 320 mμ-nál szintén kicsi a fényelnyelése.

A fentieknek megfelelően így a korábbi közleményeinkben [1—3] leírt módon meghatároztuk a benzál-anilin hidrolízisének sebességi állandóját (k_h), majd n-propil-



1. ábra. $\lg k_h$ és $\lg(k_h + k'_{cs})$ változása pK_a^* függvényében benzál-anilin hidrolízisének, illetve n-propil-amin-hidro-kloriddal lejátszódó reakciójánál

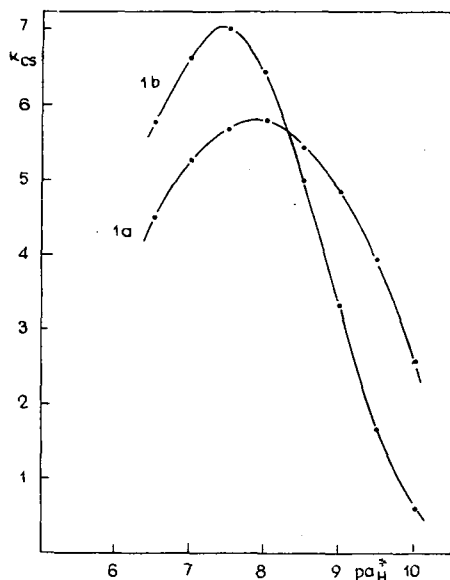


2. ábra. $\lg k_h$ és $\lg(k_h + k'_{cs})$ változása a pK_a^* függvényében benzál-anilin hidrolízisének, illetve ammónium-kloriddal lejátszódó reakciójánál

amin-hidro-klorid, illetve ammónium-klorid jelenlétében az amincsere és hidrolízis sebességi állandóját ($k_h + k'_{cs}$). Mindkét esetben elsőrendnek megfelelően számoltuk a sebességi állandókat, miután a cserélő aminokat legalább 40-szer nagyobb koncentrációba alkalmaztuk, mint a benzál-anilint.

A mérési eredményeket az 1—2. ábra szemlélteti.

A k_h és $(k_h + k'_{cs})$ különbségéből k'_{cs} adódik, melyből a cserélő amin koncentrációjának figyelembevételével kiszámítottuk az amincsere másodrendnek megfelelő sebességi állandóját (k_{cs}). A számításhoz szükséges azonos pa_H^* -hoz tartozó k_h és, $(k_h + k'_{cs})$ értékeket az 1. és 2. ábrán látható görbékről olvassuk le. Az így számított k_{cs} értékeket az 1. táblázatban gyűjtöttük össze és a pa_H^* -tól való függést a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra. k_{cs} változása a pa_H^* függvényében benzál-anilin és n-propil-amin-hidro-klorid(1a), illetve benzál-anilin és ammónium-klorid (1b) reakciójában

1. táblázat

Az amincsere sebességi állandójának (k_{cs}) változása a pa_H^* függvényében, benzál-anilin és n-propil-amin-hidro-klorid (1a), illetve ammónium-klorid (1b) reakciójában 60%-os vízetanol oldószerekben 25 C°-on

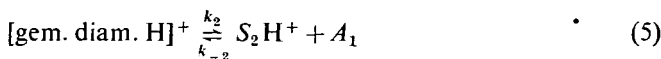
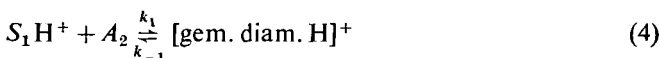
pa_H^*	$k_{cs} (1 \text{ mól.}^{-1} \text{ min}^{-1})$	
	1a	1b
6,5	4,50	5,75
7,0	5,25	6,60
7,5	5,67	7,00
8,0	5,80	6,43
8,5	5,43	5,00
9,0	4,85	3,32
9,5	3,96	1,67
10,0	2,58	0,55

Mint látható, mindkét folyamatnál azonos jellegű pa_H^* -függést tapasztaltunk, ami megerősíti a két folyamat hasonlóságára vonatkozó feltevésünket.

A 3. ábra görbéinek maximuma n-propil-aminhidro-klorid esetében $k_{cs} = 5,88 \text{ l mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$ értékkel $pa_H^* = 7,90$ -nél és ammónium-klorid esetében $k_{cs} = 7,13 \text{ l mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$ értékkel $pa_H^* = 7,40$ -nél van.

A kísérleti eredmények értelmezése

Előző közleményünkben [3] irodalmi és kísérleti adatok alapján feltételeztük, hogy az amincsere az alábbi reakciólépéseken keresztül játszódik le:



E folyamat szerint tehát átmeneti komplexként a megfelelő protonált geminális diamin $[\text{gem. diam. H}]^+$ keletkezik, amely az amin komponensek tulajdonságától függően részben visszaalakulhat a kiindulási anyagokká, illetve a „rég” amin lehasadásával „új” Schiff-bázist eredményezhet. A geminális diamin keletkezését savak katalizálják, mert a protonált azometin-csoportban erősödik a C-atom elektrofil jellege, s így nagyobb valószínűséggel lép kölcsönhatásba a támadó aminócsoporttal. A reakciópartner primeramin protonálódása viszont gátolja a reakciót, ezért az amincsere sebességi állandója maximum görbe mentén változik a pa_H^* függvényében.

Az átmeneti komplexre a kvázi-stacionárius koncentráció feltételét alkalmazva, az amincsere sebessége:

$$w_{cs} = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2} [S_1H^+][A_2] - \frac{k_{-1} k_{-2}}{k_{-1} + k_2} [S_2H^+][A_1] \quad (8)$$

A vizsgált folyamatnál az alsó nyíl irányába menő visszaalakulás gyakorlatilag nem tapasztalható, ezért a (8) egyenlet második tagja elhanyagolható.

Figyelembe véve továbbá a (2), (3) egyensúlyra felírható savi disszociáció-állandókat:

$$K'_{S_1H^+} = K_{S_1H^+} \gamma_{\pm} = \frac{[S_1]a_H^*}{[S_1H^+]} \quad (9)$$

$$K'_{A_2H^+} = K_{A_2H^+} \gamma_{\pm} = \frac{[A_2]a_H^*}{[A_2H^+]} \quad (10)$$

Illetve, hogy

$$[S_1H^+] + [S_1] = [S_1]_0 - x, \quad [A_2H^+] + [A_2] = [A_2]_0 - x \quad (11)$$

a (8) egyenletből a

$$w_{cs} = \frac{k_1 k_2}{k_{-1} + k_2} \frac{a_H^*}{K'_{S_1 H^+} + a_H^*} \frac{K'_{A_2 H^+}}{K'_{A_2 H^+} + a_H^*} ([S_1]_0 - x)([A_2]_0 - x) \quad (12)$$

összefüggés adódik.

A másodrendű reakciókra érvényes sebességi egyenletet figyelembe véve látható, hogy

$$k_{cs} = \frac{k_1 k_2}{k_{-1} + k_2} \frac{a_H^*}{K'_{S_1 H^+} + a_H^*} \frac{K'_{A_2 H^+}}{K'_{A_2 H^+} + a_H^*} \quad (13)$$

A (13) egyenlet differenciálásával kimutatható, hogy k_{cs} -a kísérleti tapasztalattal egyezően — maximum görbe mentén változik a_H^* , illetve pa_H^* függvényében.

A maximumhelynél

$$K'_{S_1 H^+} \cdot K'_{A_2 H^+} = (a_H^*)_{\max}^2 \quad (14)$$

egyenlőség érvényes.

(14)-et (13)-ba helyettesítve és átrendezve:

$$\frac{1}{k_{cs}} = a \left(\frac{a_H^*}{(a_H^*)_{\max}^2} + \frac{1}{a_H^*} \right) + b \quad (15)$$

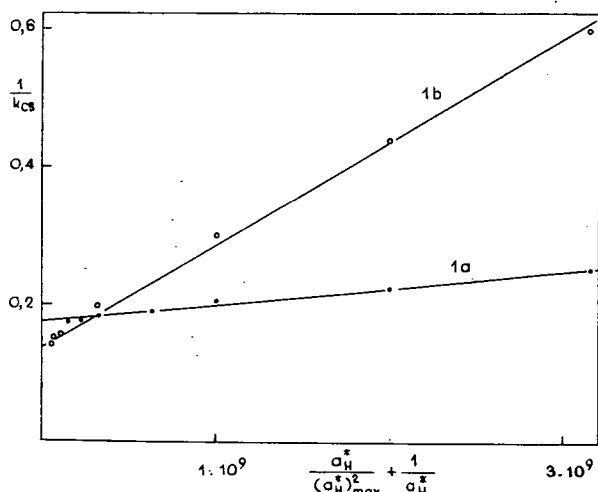
egyenlet nyerhető, ahol

$$a = \frac{K'_{S_1 H^+}}{k}, \quad b = \frac{(a_H^*)_{\max}^2 + K_{S_1 H^+}^2}{k(a_H^*)_{\max}^2} \quad (16)$$

és

$$k = \frac{k_1 k_2}{k_{-1} + k_2} \quad (17)$$

A 4. ábrán az 1. táblázat adatait ábráztuk a (15) egyenletnek megfelelően, s mint látható a mérési adatok jó közelítéssel egyenesre esnek. Az egyenes iránytangense, illetve az y -tengelyből kimetszett darab a és b értékét adja, melyek a legkisebb négy-



4. ábra. Az 1a és 1b folyamatra meghatározott sebességi állandók változásának ábrázolása a (15) egyenlet szerint

zetek módszerét alkalmazva pontosabban is meghatározhatók. a és b ismeretében a (16) összefüggésekből $K'_{S_1H^+}$ és k számítható ki, majd (14)-ből $K'_{A_2H^+}$ is meghatározható. A másodfokú egyenlet megoldásánál az az érték fogadható el, mellyel $K'_{S_1H^+} > K'_{A_2H^+}$, illetve az eddig vizsgált folyamatoknál némi elhanyagolással igen jó közelítéssel érvényes a

$$K'_{S_1H^+} \approx \frac{(a_H^*)^2 b}{a} \quad (18)$$

összefüggés.

Az ionok közepes aktivitási koefficiensét a DEBYE—HÜCKEL-féle elmélet szerint a

$$-\lg \gamma^{\pm} = \frac{A\sqrt{J}}{1 + \sqrt{J}} \quad (19)$$

egyenlettel számoltuk, ahol 60%-os víz-etanol elegyben, 25 C°-on $A=0,811$ és így az alkalmazott 0,064 mol l⁻¹ ionerősségnél $\gamma^{\pm}=0,6852$. A közepes aktivitási koefficiens ismeretében a (9), (10) egyenletek szerint $K_{S_1H^+}$ és $K_{A_2H^+}$ is kiszámítható. A vizsgálati reakciókra meghatározott adatokat a 2. táblázatban gyűjtöttük össze:

2. táblázat

Benzál-anilin és n-propil-amin-hidro-klorid (1a), illetve ammónium-klorid (1b) reakciójára számított k , $K_{S_1H^+}$ és $K_{A_2H^+}$ értékek 60% víz-etanol oldószerben 25 C°-on

Reakció	k l mol ⁻¹ min ⁻¹	$K_{S_1H^+}$ mol l ⁻¹	$K_{A_2H^+}$ mol l ⁻¹	$K_{A_2H^+}$ (irodalmi)
1a	$6,15 \cdot 10^4$	$1,92 \cdot 10^{-6}$	$1,76 \cdot 10^{-10}$	$1,86 \cdot 10^{-10}$
1b	$7,52 \cdot 10^3$	$1,83 \cdot 10^{-6}$	$1,84 \cdot 10^{-9}$	$1,96 \cdot 10^{-9}$

Mint látható a $K_{A_2H^+}$ értékek jól egyeznek az n-propil-amin, illetve ammónia savi disszociáció-állandójával, melyeket GELSEMA és munkatársai mérési adataiból [11] interpolációval állapítottunk meg. A benzál-anilin savi disszociációállandója ($K_{S_1H^+}$) a kísérleti hibákon belül azonos azzal, amit a benzil-ammónium lejátszó reakció alapján meghatároztunk ($2 \cdot 10^{-6}$) [3].

Az 1a folyamatra számított k érték ($6,15 \cdot 10^4$) nagyobb mint amit a benzál-anilin és benzil-amin folyamatra korábban meghatároztunk ($5,22 \cdot 10^4$) [3]. Ez összhangban van azzal a feltevessel, hogy az amincseré sebessége annál nagyobb, minél bázikusabb a cserélő amin.

Az 1b folyamat tanulmányozása azt bizonyítja, hogy az amincseré aromás Schiff-bázis és ammónium-klorid reakciójában is bekövetkezik. A meghatározott $K_{S_1H^+}$ és $K_{A_2H^+}$ értékek megerősítik feltevésünket, hogy a cserében ez esetben is a szabad bázis, vagyis az ammónia vesz részt. A számított k érték viszont kisebb mint ami az ammónia bázikusságából következik. Ez feltehetően a folyamatban keletkező benzál-imin instabilis voltával magyarázható.

Összefoglalás

Benzál-anilin és n-propil-amin-hidro-klorid, illetve ammónium-klorid reakciójában a savkatalizált amincseré folyamatát vizsgáltuk. A kísérleti adatok mindkét reakciónál összhangban vannak a korábbi közleményünkben feltételezett reakció-mechanizmussal. Valószínű, hogy a benzál-anilin és ammónium-klorid közötti

reakcióban gyorsan hidrolizálódó benzál-imin keletkezik. A kinetikai adatokból kiszámítottuk a n-propil-amin és az ammónia savi disszociációállandóját ($1,76 \cdot 10^{-10}$, $1,84 \cdot 10^{-9}$) E számított értékek jól egyeznek a GELSEMA és munkatársai kísérleti adataiból interpolációval nyert értékekkel ($1,86 \cdot 10^{-10}$, illetve $1,96 \cdot 10^{-9}$) [11].

IRODALOM

- [1] NAGY P.: Magy. Kém. Folyóirat, 77, 53, 1971.
- [2] NAGY P.: Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl., 147, 1971.
- [3] NAGY P.: Magy. Kém. Folyóirat, 78, 158, 1972.
- [4] CORDES, E. H., W. P. JENCKS: Biochemistry, 1, 773, 1962, J. Amer. Chem. Soc., 84, 826, 1962.
- [5] KOEHLER, K., W. SANDSTROM, E. H. CORDES: J. Amer. Chem. Soc., 86, 2413, 1964.
- [6] CEHANSZKIJ, P. C.: Zs. org. Himii., VI, 788, 1970.
- [7] NAGY P.: Magy. Kém. Folyóirat (megjelenés alatt).
- [8] KISS L., CSÁSZÁR J.: Magy. Kém. Folyóirat, 77, 559, 1971.
- [9] GELSEMA, W. J., C. L. DE LIGNY, A. G. REMIJNSE, H. A. BLIJLEVEN: Rec. Trav. Chim., 85, 647, 1966.
- [10] LÁNG L.: Absorption spectra in the ultraviolet and visible region. Akadémiai Kiadó, Bp. I, 115, II, 77, 1970.
- [11] GELSEMA, W. J., C. L. LIGNY, MELLE G. F. WISSERMAN: Rec. Trav. Chim., 84, 1129, 1965.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБМЕНА АМИНА В РЕАКЦИИ БЕНЗАЛЯ-АНАЛИНА И N-ПРОПИЛА-АМИНА-ГИДРО-ХЛОРИДА А ТАКЖЕ АММОНИЯ-ХЛОРИДА

П. Надь

Мы исследовали процесс обмена амина в реакции бензиляналина и n-пропила-амина-гидро-хлорида а также аммония-хлорида в присутствии катализатора. Экспериментальные данные обеих реакций соответствуют механизму реакции, предположенному по результатам прежней публикации. Вероятно, что в реакции между бензалем-анилином и аммонием-хлоридом быстро возникает гидролизующий бензаль-имин. Из кинетических данных мы высчитали постоянное кислотной диссоциации аммония ($1,76 \cdot 10^{-10}$, и $1,84 \cdot 10^{-9}$). Эти полученные данные соответствуют тем данным которые были получены интерполяцией из экспериментальных данных Gelsema и его сотрудников ($1,86 \cdot 10^{-10}$, и $1,96 \cdot 10^{-9}$) [11].

UNTERSUCHUNG DES AMINAUSTAUSCHES IN DER REAKTION VON BENZAL-ANILIN UND N-PROPYL-AMIN-HYDROCHLORID BZW. AMMONIUMCHLORID

P. Nagy

Es wurde Vorgang des säurekatalysierten Aminaustauschs in der Reaktion des Benzalanilin und n-Propylaminhydrochlorid bzw. Ammoniumchlorid verfolgt. Die experimentellen Befunde stehen bei beiden Reaktionen im Einklang mit dem von uns in früheren Untersuchungen angenommenen Reaktionsmechanismus. Es ist wahrscheinlich, dass in der Reaktion zwischen Benzalanilin und Ammoniumchlorid ein schnell hydrolysierendes Benzalimin entsteht. Aus den kinetischen Daten wurde die Säure-Dissoziationskonstante des n-Propylamin und des Ammoniak errechnet ($1,76 \cdot 10^{-10}$ bzw. $1,84 \cdot 10^{-9}$). Diese berechneten Werte zeigen eine gute Übereinstimmung mit den aus den experimentellen Daten von GELSEMA und Mitarbeitern mittels Interpolation gewonnenen Werten ($1,86 \cdot 10^{-10}$ bzw. $1,96 \cdot 10^{-9}$) [11].

HAZAI SZÉNMINTÁK INFRAVÖRÖS SPEKTROSZKÓPIAI VIZSGÁLATA, III.

Írta: SIPOSNÉ KEDVES ÉVA és SIPOS SÁNDOR

Előző dolgozatainkban [1, 2] különböző lelőhelyekről származó különböző korú és szénülesfokú szénmintákon végzett szénanalitikai meghatározásainkról és ugyan-ezen szénmintákról készített infravörös spektroszkópiai felvételekkel kapcsolatos vizsgálatainkról számoltunk be. Az eredmények arra engednek következtetni, hogy a szenek anyagát felépítő vegyületekben található egyes funkciós csoportok döntően befolyásolják a szén kémiai és fizikai viselkedését.

Huminsavak infravörös spektroszkópiai vizsgálatával kapcsolatosan számos irodalmi adat áll rendelkezésre [3—10]. *Napjainkban közzétett eredmények első-sorban a gyakorlati alkalmazhatóság igényeinek megfelelően átalakított termékekre és a mesterségesen előállított huminsavakra vonatkoznak.* A huminsavak teljes kivonása után visszamaradó feltárási maradékkal csak néhány kutató foglalkozott, részben annak mennyiségi és elemi analízis adatait ismertetve a huminsavvizsgálatok kapcsán.

Dolgozatunkban azokról az eredményekről kívánunk beszámolni, amelyek során vizsgáltuk azokat az átalakulásokat, amelyek a szénminták feltárási körülményeinek változtatása során a huminsav, valamint a fel nem tárható maradék szerkezetében bekövetkeztek. Változtattuk a feltárószert minőségét és koncentrációját, a feltárási időt, az alkalmazott nyomást és hőmérsékletet állandóan tartása mellett. Mértük a megismételt feltárások útján kivonható huminsav és a fel nem tárható maradék mennyiségét, elkészítettük és értékeltük valamennyi preparátum infravörös spektroszkópiai felvételét.

Vizsgálataink során *Sajószentpéterről* származó átlagmintából állítottunk elő huminsavat és huminsavmentes maradékot.

A feltáráshoz különböző koncentrációjú NaOH és Na_2CO_3 oldatokat használtunk. Mivel a kivonható huminsavak mennyisége nemcsak a feltárási anyag minőségétől és koncentrációjától függ, hanem a bevitt huminsav relatív mennyiségétől, a feltárási időtől, a hőmérséklettől és a nyomástól, ezért ez utóbbi körülményeket állandónak tartottuk. Valamennyi feltárási kísérlet során 100 g porított bányanedves szénmintát mértünk be, 1000 ml feltárási folyadékot használtunk. Vízfürdőn, visszafolyós hűtő alkalmazása mellett 3 órán át forraltuk az anyagot, szűrés után a lúgos humátoldatból a szabad huminsavat 1 n HCl hozzáadásával választottuk le. A huminsav tisztítása vízzel dekantációs módszerrel történt. Az anyagot centrifugáltuk, a kinyert huminsavat 60 °C-on szárítószekrényben szárítottuk. A főzést minden minta esetén friss lúg hozzáadásával még két alkalommal ismételtük meg.

A huminsavmentes maradéknak a vizsgált szénmintából való kinyerése úgy történt, hogy a huminsav egész mennyiségét egymást követő többszörös főzéssel teljesen kinyertük a szénből, majd vízzel jól kimostuk, szárítottuk és porítottuk.

Nem vizsgáltuk a vízben oldható huminsavakat, a fulvosavakat, amelyek

1. táblázat

A preparátum jelölése	Feltárásszer és koncentráció	A kinyert huminsav mennyisége gr-ban			
		1. főzés	2. főzés	3. főzés	Összesen
I.	NaOH 2 n	8,92	9,11	1,02	19,05
II.	1 n	19,81	10,90	1,85	32,56
III.	0,5 n	24,03	20,51	3,71	48,25
IV.	0,25 n	12,10	13,11	1,11	26,32
V.	0,125 n	8,20	10,49	0,95	18,64
VI.	Na_2CO_3 2 n	6,38	6,95	0,75	14,03
VII.	1 n	7,04	8,15	1,21	16,40
VIII.	0,5 n	5,48	6,41	0,80	12,69
IX.	0,25 n	4,56	5,81	0,69	11,06

a sósavas leválasztáskor a sósavas konyhasós oldatban maradtak és ezt sárgára színezték. A vizsgálatról azért tekintettünk el, mert az igen híg oldatot a nátrium-hidroxid sósavas közömbösítésekor képződött konyhasótól és a főlöslégben levő sósavtól igen körülményes tisztán elválasztani.

A feltárások során nyert huminsavak mennyisége az 1. táblázatban látható.

A számadatok azt bizonyítják, hogy a szénminta huminsav tartalmának jelentős része egymást követő esetenként 3 óráig tartó két főzés útján kinyerhető. Mivel 0,5 n NaOH -l nyerhető az adott körülmények között a maximális huminsav mennyiség ezért ennek a preparátumnak a 3. táblázatban adtuk meg analitikai adatait. Meg kívánjuk jegyezni, hogy más feltáráanyag koncentráció mellett ezen adatok lényeges eltérést nem mutattak, tehát pusztán az elemi analízis adatai alapján különbség nem állapítható meg az egyes preparátumok között.

Az 1. táblázatban feltüntetett eredmények alapján megállapítható, hogy mind a NaOH , mind a Na_2CO_3 esetében a kinyert huminsav mennyisége a feltárá anyag koncentrációjának függvényében egy maximum görbe szerint változik. Ez a görbe a Na_2CO_3 esetében lényegesen laposabb. Az eredmények összhangban vannak a keletkezett anyagok kolloidkémiai viselkedésével, amelyet huminsavak lúgos peptizációjánál [11], valamint a lignin peptizációjánál tapasztaltak [12]. Erre a jelenségre azonban jelen dolgozatunkban nem kívánunk kitérni. A kapott huminsavat Soxhlet készülékben 96%-os alkohollal extraháltuk. A kivonható himatomelánsav mennyisége az összes huminsav 5,21%-a volt. Elvégezve az alkoholokban oldhatatlan huminsav elemi analízisét, azt tapasztaltuk, hogy összetétele nem különbözött lényegesen az összes huminsav összetételétől.

A feltárási maradékot lúgmentesre mostuk, majd 60 °C-on vácuum szárító-szekrényben szárítottuk. Az alkalmazott feltárásszer és koncentrációt, valamint a többször megismételt főzés után visszamaradó huminsavmentes feltárási maradék mennyiségét gr-ban a 2. táblázatban tüntettük fel.

Az adatok alapján megállapítható, hogy azonos koncentrációk mellett NaOH alkalmazása esetén kisebb az oldhatatlan huminsavmentes maradék. Ez a tény arra enged következtetni, hogy a szén anyaga a feltárási körülmények között különböző változásokon megy keresztül. Abban az esetben, ha a feltárást autoklávban magasabb nyomáson és magasabb hőmérsékleten hajtjuk végre, növekszik a huminsavhozam és ezzel egyidejűleg csökken a feltárási maradék [13]. Az adott körülmények között a XII. preparátum tekinthető a legtisztább huminsavmentes maradéknak, ezért ennek analitikai adatai láthatók a 3. táblázatban.

2. táblázat

A preparátum jelölése	Feltárószér és koncentráció	Huminsavmentes maradék mennyisége gr-ban
X.	<i>NaOH</i> 2 <i>n</i>	23,87
XI.	1 <i>n</i>	19,41
XII.	0,5 <i>n</i>	15,02
XIII.	0,25 <i>n</i>	20,85
XIV.	0,125 <i>n</i>	24,9
XV.	<i>Na₂CO₃</i> 2 <i>n</i>	26,41
XVI.	1 <i>n</i>	21,85
XVII.	0,5 <i>n</i>	22,80
XVIII.	0,25 <i>n</i>	23,75

Az elemi analízis adatait száraz és hamumentes anyagra számolva adtuk meg. A kéntartalom meghatározása Eschka módszere szerint történt, összes kéntartalmat jelent, amely az adott minta esetében igen közel áll a kaloriméter bombában meghatározott éghető kénhez. A nitrogéntartalmat Kjeldahl módszerével határoztuk meg. A huminsavmentes maradék adatai között feltűnő a magas hamutartalom, továbbá a nitrogéntartalom csökkenése és a kéntartalom hiánya.

Mivel a klasszikus analitikai módszerek segítségével az egyes preparátumok között jelentős különbségeket nem tapasztaltunk, valamint a lúgos feltárás körülményeinek hatása az analitikai eredmények alapján nem követhető nyomon, elkészítettük mind a huminsavak, mind pedig a feltérési maradékok infravörös spektroszkópiai felvételét. Ismeretes, hogy a nagymolekulájú vegyületek esetében, így a szénkémiái kutatások során sikerült olyan karakterisztikus frekvencia értékeket találni, amelyeknél a megjelenő abszorpciós vonalak nagysága segítségével adott csoportok és kötések jelenléte, valamint ezeknek kvantitatív összefüggései is megállapíthatók.

A preparátumokról Unicam SP—200 típusú spektroszkóppal 650—3800 cm^{-1} hullámhossz tartományban 150 cm^{-1} sebességgel 0,2%-os KBr keverék jelenlétében készítettünk felvételeket. A preparátumok jelölését, valamint a spektrumok karakterisztikus színeksávjait a 4. és 5. táblázat tartalmazza.

Az I. és II. preparátumnál, amelyekenél 2 *n*, ill. 1 *n* NaOH-al, azaz a legtoményebb lúggal tártuk fel a szénmintát, a huminsav spektrumában az 1040 cm^{-1} tartományban kis csúcsok találhatók. Ez a tartomány a szimmetrikus éterkötésekre

3. táblázat

Minta	Nedves-ség tart. %	Hamu tart. %	Éghető anyag %	Elemi analízis				
				C	H	S	N	O
Szén	13,5	6,25	73,85	66,75	4,31	0,84	2,91	25,75
Huminsav (III)	3,94	3,15	90,85	67,41	4,47	0,80	2,80	24,52
Huminsavmentes maradék (XII)	8,24	15,84	70,15	56,41	4,35	—	1,21	37,93

4. táblázat

A preparátum jelölése	Hullámszám cm^{-1}								
I.	1040	—	—	1380	—	1520	1610	1720	2950 3500
II.	1040	—	—	1380	—	1520	1610	1720	2950 3500
III.	—	1220,	1270	—	—	1520	1610	1720	2950 3500
IV.	—	1220,	1270	—	—	—	1610	1720	2950 3500
V.	—	—	1270	—	—	—	1610	1720	— 3500
VI.	—	—	—	—	1440	1520	1610	1720	2950 3500
VII.	—	—	—	—	—	1520	1610	1720	2950 3500
VIII.	—	—	—	—	—	1520	1610	1720	— 3500
IX.	—	—	—	—	—	—	1610	1720	— 3500

jellemző érték, amely bizonyos cellulóztartalomra enged következtetni, amelyet a töményebb lúgoldatok a fiatal szénből oldatba tudtak vinni. A többi huminsav preparátumnál (III—V), amelyek kivonását kisebb koncentrációjú lúgoldattal végeztük, ez a sáv nem tapasztalható. Kis sávok találhatók ezeknél a preparátumoknál az 1220, ill. 1270 cm^{-1} tartományban, amelyek aromás, vagy telítetlen éterkötésben levő $-\text{C}=\text{C}-\text{O}-\text{C}-$ felépítésű vegyületekre jellemzők.

Az 1380 cm^{-1} , valamint az 1440 cm^{-1} tartományok a $-\text{CH}_3$ és $-\text{CH}_2-$ csoportok hidrogénatomjaira jellemzők, amelyek lineáris alifás szénhidrogénláncban helyezkednek el. Ezekben a tartományokban az abszorpciós vonalak huminsavak esetében $-\text{OCH}_3$ csoportok jelenlétére vezethetők vissza, maximumuk pedig a $-\text{OCH}_3$ tartalom százalékos mennyiségére enged következtetni. Nem egészen egyértelmű azonban az a tény, hogy ezek a sávok miért csak a legtöményebb NaOH ill. Na_2CO_3 hatására kivont huminsav preparátumoknál fordulhatnak elő.

Az 1520 cm^{-1} hullámszámnál mutatkozó abszorpció az aromás gyűrű jelenlétére jellemző. Azokban a preparátumokban jelenik meg abszorpció ebben a tartományban, amelyek kivonását alkáliák segítségével végeztük. A tiszta lignin spektrumában erős abszorpciót láthatunk ennél a hullámszámnál ugyancsak erős abszorpció látható ebben a tartományban a fiatalok szénmintákból kivont preparátumok esetében. Az abszorpció mértéke a feltároló anyag koncentrációjának csökkenésével párhuzamosan csökken, a IV, V és IX preparátumoknál teljesen hiányzik.

Az 1610 cm^{-1} tartomány széles sávja az aromás gyűrűben keletkező rezgésektől származik, ezen kívül kelátkötések, keto-enol tautóméria és kinoidális szerkezetek

5. táblázat

A preparátum jelölése	Hullámszám cm^{-1}						
X.	—	gyenge sáv	—	1600	—	—	3500
XI.	—	gyenge sáv	—	1600	—	—	3500
XII.	800	1040	1400	1600	2950	—	3500
XIII.	800	1040	1400	1600	2950	—	3500
XIV.	800	1040	1400	1600	2950	—	3500
XV.	860	1040	—	1600	—	—	3500
XVI.	860	1040	1400	1600	—	—	3500
XVII.	860	1040	1400	1600	2950	—	3500
XVIII.	860	1040	1400	1600	2950	—	3500

is lehetnek okai az itt fellépő abszorpciónak. Ez a hullámszám jellemző valamennyi barnaszén mintára — a vizsgálatra is — és megtalálható minden huminsav mintában.

Ugyancsak valamennyi huminsav preparátum (I—IX) spektrumában intenzív sáv található az 1720 cm^{-1} hullámhossz tartományban. Az itt fellépő abszorpció az oxocsoport, aromás aldehid, telített keton, karbonsavak és más oxo-csoportok jelenlétére mutat. Az abszorpció oka, hogy az alkalikus kivonás során oxidációs folyamatok játszódtak le a feltárás során alkalmazott körülményektől függően. Érdekes megfigyelni, hogy ezen hullámszám környezetében a feltárási maradék spektrumában nem található abszorpció. Ebből következik, hogy a szénmintában megtalálható mindazon vegyületek, amelyek oxidatív úton átalakíthatók alkáliák hatására oldatba mennek.

A 2950 cm^{-1} hullámszámnál található sáv $-\text{CH}_3$, ill. $-\text{CH}_2-$ csoportok jelenlétét bizonyítja, amely a kisebb koncentrációjú oldatokkal kivont huminsavak spektrumából teljesen hiányzik. A koncentráció növekedésével párhuzamosan növekszik az abszorpciós maximum értéke mindkét feltárási anyag esetében. Ez az összefüggés arra enged következtetni, hogy a koncentráció növekedésének arányában növekszik a szenes anyagból kivonható szénhidrogének mennyisége.

A $3200\text{—}3600\text{ cm}^{-1}$ tartomány az erős hidrogénkötésű csoportokra elsősorban a hidroxil-csoportokra jellemző. Valamennyi huminsav preparátum spektrumában széles sáv található a 3500 cm^{-1} hullámszámnál, amely a huminsavak szerkezetében megtalálható számos alkoholos és fenolos $-\text{OH}$ csoport bizonyítéka.

A feltárási maradékok színekében — amint az az 5. táblázatban látható — az első jelentős abszorpciós sáv a $800\text{—}860\text{ cm}^{-1}$ tartományban jelentkezett. Az itt mutatkozó abszorpció a szubsztituált aromás rendszerek jelenlétére vezethető vissza. A X. és XI. preparátum színekéből hiányzik ez a sáv, amely azzal magyarázható, hogy ezen feltárási körülmények között a maradékból eltávozott. Mivel a huminsav preparátumokról készített spektrumokban nem jelentkezett abszorpció ennél a hullámhossz tartománynál, ezek feltehetően a vízben oldódó huminsavakkal a kimosás során eltávoztak, ill. átalakultak.

Az 1040 cm^{-1} tartományban levő sáv minden feltárási maradék preparátum (X—XVIII) spektrumában megtalálható. Igen kis intenzitással fordul elő a X. és XI. preparátum spektrumában. Ez összhangban van az előzőekben tett azon megállapításunkkal, hogy a két preparátum előállításánál alkalmazott nagy lúgkoncentráció a szénminta cellulóztartalmát oldatba vitte.

Az 1400 cm^{-1} hullámszám tartományban az $-\text{OCH}_3$ csoportokra jellemző csúcsoakat találhatjuk azoknál a mintáknál, amelyeket hígabb lúgokkal kezeltünk. Az említettek alapján ezek az oldatok a huminsavakat képző vegyületeket csak részben tudták kioldani és így a $-\text{OCH}_3$ csoportok a lúgos kezelés után is a szenes struktúrában maradtak vissza.

Az 1590 cm^{-1} és 1610 cm^{-1} tartományban mutatkozó abszorpció, amely minden huminsavmentes maradék spektrumában előfordul — hasonlóan a huminsavak mintáihoz — aromás szénhidrogének jelenlétére utal. A lúgos kezelés után számottevő mennyiség maradt a huminsavmentes szenes anyagban.

A 2950 cm^{-1} tartományban levő sávok viszont csak a hígabb lúgokkal feltárt huminsavmentes maradékokban találhatók, ami igen jó összhangban van előző megállapításainkkal, amelyek szerint a töményebb lúgok a szénhidrogéneket — amelyekre ezek a sávok jellemzők — kioldották a szénből.

A 3500 cm^{-1} tartomány a huminsavakhoz hasonlóan itt is minden mintánál megtalálható, ami a maradék szenek $-\text{OH}$ funkciók csoportjainak bizonyítéka.

Az elvégzett kémiai vizsgálatok és az elkészített infravörös abszorpciós spektrum

felvételek alapján a vizsgált szénmintából kivont huminsav és huminsavmentes maradékokkal kapcsolatban a következőkben foglalhatjuk össze észrevételeinket.

A különböző feltárányagok segítségével változó koncentrációk alkalmazása mellett előállított preparátumok között a klasszikus analitikai módszerekkel megadható adatok alapján jelentős különbségek nem tapasztalhatók. Az infravörös spektrumok értékelése alkalmas, gyors módszer a preparátumok jellemzésére, megadja a jellemző kötések és funkciós csoportok minőségét, következtetni lehet azok mennyiségére. A feltárás körülményeinek hatása nyomon követhető, megadja a lehetőséget, hogy a további feldolgozás igényeinek legjobban megfelelő preparátumot állíthassunk elő.

IRODALOM

- [1] SIPOSNÉ KEDVES É., SIPOS S.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 207, 1969.
- [2] SIPOS S., SIPOSNÉ KEDVES É.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 157, 1971.
- [3] CANNON, C. G., und SUTHERLAND, G. B. B. M.: Trans Farad. Soc. 41, 279, 1945.
- [4] ELOFSON, R. H.: Canad. J. of Chem. 35, 926, 1957.
- [5] SCHOBINGER, U.: Diss. Zürich, 1958.
- [6] KUMADA, K., und AITZAWA, K.: Sol and Pland Food Tokyo 3, 152, 1958.
- [7] SCHNITZER, M.: Can. Spectr. 10, 5, 1965.
- [8] WAGNER, G. H., STEVENSON, F. I.: Soil. Sci. Soc. Am. Proc. 29, 43, 1965.
- [9] THENG, B. K. G., POSNER, A. M.: I. Soil. Sci. 104, 191, 1967.
- [10] THENG, B. K. G., WAKE, I. R. H., POSNER, A. M.: I. Soil. Sci. 18, 349, 1967.
- [11] RÖDIGER, R., OSTWALD, W.: Kolloid. Z. 43, 224, 1927.
- [12] BUZAGH, A., TAR, I.: Magyar Kémiai Folyóirat 63, 4—5, 132, 1957.
- [13] SIPOS S.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 231, 1964.

ИНФРАКРАСНОЕ СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗЦА УГЛЯ ВЕНГРИИ (III.)

Шипошнэ, Ева Кедвеш и Ш. Шипош

Авторы исследовали те изменения, которые произошли в структуре гуминовой кислоты и до сих пор не выявленного остатка в ходе изменения условий вскрытия отдельных образцов угля. Они изменили качество и концентрацию вещества-проявителя, при постоянном соблюдении времени вскрытия, прикладного напряжения и температуры. Они измеряли количество гуминовой кислоты, экстрагируемой путём повторного проявления и количество непроявленного остатка, они сделали и оценили инфракрасные спектроскопические снимки всех препаратов.

Свои наблюдения они проводили над обычными образцами, происходящими из местности Шайосентпетер. При вскрытии они употребляли растворы NaOH и Na₂CO₃ разных концентраций. Количество извлекаемой гуминовой кислоты изображается в таблице № I, а количество вскрываемого остатка без гуминовой кислоты, остающегося после повторного вскрытия во второй таблице (в граммах). Аналитические данные образца угля и двух препаратов изображается в таблице № 3. Характеристические спектральные полосы спектров авторы показывают в таблицах № 4 и 5.

Можно определить, что с помощью различных проявляющих веществ при употреблении различных конструкций среди полученных препаратов, на основе данных, полученных классическими аналитическими методами нельзя выявить значительные разницы. Оценка инфракрасных спектров пригодный ускоренный метод для характеристики препаратов, показывает качество характерных свойств отвердевания и функциональных групп и можно сделать необходимые выводы об их количестве. Влияние условий вскрытия можно наблюдать, это даёт возможность получить препарат, самый пригодный для дальнейшей разработки.

INFRAROT-SPEKTROSKOPISCHE UNTERSUCHUNG HEIMISCHER (UNGARISCHER) KOHLENPROBEN III.

Frau Éva Sipos und S. Sipos

Die Verfasser haben die Umwandlungen untersucht, die im Laufe der Freilegungsumstände der Kohlenproben in der Struktur der Huminsäure sowie des nicht freilegbaren Restes eintraten. Variiert wurden die Qualität und Konzentration des Erschliessungsmittels, die Erschliessungsdauer bei gleichbleibendem Druck und konstanter Temperatur. Gemessen wurde die Menge der mittels wiederholter Freisetzung extrahierbaren Huminsäure und des nicht aufschliessbaren Restes. Von sämtlichen Präparaten wurden Infrarot-spektroskopische Aufnahmen angefertigt und bewertet.

Die Untersuchungen erfolgten an Durchschnittsproben von Sajószentpéter. Zur Aufschliessung fanden verschieden konzentrierte NaOH- und Na_2CO_3 -Lösungen Verwendung. Die Mengen der extrahierbaren Huminsäuren sind an Tabelle 1. und der nach wiederholten Aufschliessungen zurückbleibende, huminsäurefreie Rest in g ist an Tabelle 2. ersichtlich. Die analytischen Daten der Kohlenproben und der beiden Präparate enthält Tabelle 3. Die charakteristischen Banden der Spektren veranschaulichen die Tabellen 4. und 5.

Es zeigt sich, dass zwischen den mit Hilfe der verschiedenen Aufschlussmittel bei Anwendung unterschiedlicher Konzentrationen hergestellten Präparaten aufgrund der mit den klassischen analytischen Methoden erhältlichen Daten wesentliche Unterschiede nicht feststellbar sind. Die Auswertung der Infrarot-Spektren ist eine geeignete, schnelle Methode zur Charakterisierung der Präparate, sie liefert die Qualität der charakteristischen Bindungen und Funktionsgruppen und lässt auf deren Quantität schliessen. Die Wirkung der Aufschliessungsumstände ist verfolgbar und ermöglicht es, die den Ansprüchen der weiteren Verarbeitung am besten entsprechenden Präparate darzustellen.

PÁRONKÉNT KITÉRŐ HÁROM EGYENES HÁROMSZÖG-METSZETE

Írta: MISKOLCZI JÓZSEF

1. Ismert az a tény, hogy egy háromoldalú hasáb mindig metszhető adott háromszöghöz hasonló háromszögben [2], [5].

Vizsgáljuk meg a problémát általánosabban. Legyen három egyenes páronként kitérő. Az olyan A, B, C ponthármas, melyre $A \in a, B \in b, C \in c$, az a, b, c páronként kitérő három egyenes háromszög-metszetének nevezzük.

A következőkben megmutatjuk, hogy *páronként kitérő három egyenes mindig metszhető adott háromszöghöz hasonló háromszögben; a metszést Monge-féle projekcióban végrehajtjuk.*

Végül rámutatunk arra, hogy a megoldás során alkalmazott szerkesztési módszer olyan esetben is alkalmazható, ha az egyenesek nem kitérők.

2. Előbb bebizonyítjuk a következő állítást:

Változzon a Φ alakzat önmagához hasonlóan úgy, hogy egy O pontja fix maradjon. Ha ekkor a Φ alakzat egy P pontja egy g görbét ír le, akkor az alakzat minden más $Q (\neq O)$ pontja g -hez hasonló \tilde{g} görbét ír le.

Bizonyítás. Legyen Φ kezdeti és Φ' pedig egy másik tetszőleges helyzet. Jelölje P' a P pont; Q' a Q pont Φ' -beli helyzetét. Mivel $\Phi \sim \Phi'$ és O fix, következik, hogy $POQ\Delta \sim P'OQ'\Delta$. Ezért $POQ \sphericalangle = P'OQ' \sphericalangle$ és $\frac{OP'}{OP} = \frac{OQ'}{OQ}$. Könnyen belátható

hogy $\varepsilon(OPQ)$ sík az $\varepsilon'(OP'Q')$ síkba egy O -ra illeszkedő tengely körüli forgással átvihető, mégpedig úgy, hogy QOP szögtartomány a $Q'OP'$ szögtartományt fedje. Forgassuk ugyanis az $\varepsilon(OPQ)$ síkot előbb $\pi(OQQ')$ síkra merőleges és O -n átmenő t_1 tengely körül QQO' szöggel; ekkor QO illeszkedik $Q'O$ -ra és ε sík ε_1 helyzetbe kerül. Majd az ε_1 síkot $t_2(Q'O)$ tengely körül úgy forgatjuk az ε' síkba, hogy a t_2 a befejezett forgás után a P és P' pontot ne váltsza el. A jelzett elforgatás után a $QOP \sphericalangle = Q'OP' \sphericalangle$ szögegyenlőség miatt a két szögtartomány kölcsönös fedésbe kerül. Ismeretes viszont [1], hogy két egymást metsző tengelyű elforgatás eredménye egyetlen elforgatás, melynek tengelye áthalad az előző két tengely metszéspontján. Így a P -ből a P' -be és a Q -ból a Q' -be egy és ugyanazon O -n áthaladó t tengelyű forgás és $k = \frac{OP'}{OP} (= \frac{OQ'}{OQ})$ arányú nyújtás révén jutunk. Mivel a P pont pályáját ugyanaz a pörgettyűmozgás és k arányú nyújtás hozza létre, mint a Q pályáját, ezért a két pályagörbe hasonló egymáshoz.

3. Tekintsünk egy ABC háromszöget. Rögzítsük ennek a C csúcspontját. Néhány speciális helyzettől eltekintve létrehozható az ABC háromszögnek olyan önmagához hasonló változása, amelynek során az A csúcs egy kitűzött a egyenesen, a B csúcs pedig egy C pontra illeszkedő ε síkban mozog.

Ez a következőképpen látható be. Megmutatjuk, hogy az a egyenes egy tetszőleges A' pontjához általában szerkeszthető az ABC háromszöghöz olyan hasonló

$A'B'C'$ háromszög, melynek C' csúcsa azonos C -vel, B' csúcsa pedig illeszkedik az ε síkra. Ezzel lényegében állításunk helyességét bizonyítjuk, ugyanis az előzőekben megmutattuk, hogy e háromszög helyzetekhez hozzárendelhető egy pörgettyűmozgás és ugyanazon k arányú nyújtásból álló összetett mozgás, ami viszont a háromszög önmagához hasonló változását hozza létre. S mivel az A' csúcs az a egyenesen mozog, ezért a 2. pontban megfogalmazott állítást figyelembe véve B' pontok halmaza is egyenes.

A megfelelő szerkesztést az alábbi lépésekben végezzük.

$A'C$ tengelyű, C csúcsú és γ félnyílásszögű forgáskúp messe e' , illetve e^* fél-egyenesekben; az $A'C$ tengelyű, A' csúcsú és α félnyílásszögű forgáskúp pedig egy l kúpszeletben az ε síkot. (Az α , illetve a γ az ABC háromszög A , illetve B csúcsánál fekvő szöget jelöli.) Az e' -nek, illetve e^* -nak az l -lel való metszéspontjait jelöljük B' -vel, illetve B^* -gal. Nyilván $A'B'C' \triangle \sim ABC \triangle$ és $A'B^*C' \triangle \sim ABC \triangle$. Az A' csúcsból tekintve az egyik háromszög körüljárása megegyezik az ABC háromszög A -ból tekintett körüljárásával.

4. Rátérünk a kitűzött feladat megoldására. Jelölje $A_0B_0C_0$ az adott háromszöget, a, b, c a páronként kitérő egyeneshármast, ABC az előírt feltételek szerinti metszetet. Tekintsünk a c egyenesen egy C pontot. Válasszuk ezt a metszet egyik csúcsának. Az előre bocsájtottak szerint a B csúcsot a következő módon keressük fel: felveszünk két olyan $A_1B_1C_1$ és $A_2B_2C_2$ háromszöget, melyekre teljesül, hogy $C_1, C_2 \in c, A_1, A_2 \in a, B_1, B_2 \in \varepsilon(bc), A_0B_0C_0$ háromszöghöz hasonlóak és egyező körüljárásúak. A B csúcsot az $e(B_1B_2) \cap b$ metszet adja. Az A csúcs kitűzése a BC oldal ismeretében nem okoz különösebb problémát.

A szerkesztés lépései:

1. a, b, c felvétele.

2. $A_1B_1C_1$ háromszög szerkesztése $C_1 \in c$ választás mellett.

a) $A_1 | A_1 \in a$.

b) C_1 csúcsú $a_1(C_1A_1)$ tengelyű γ félnyílásszögű kúp szerkesztése. E kúpot jelölje Φ_k .

c) $a_1 | a_1 = (\Phi_k \cap \varepsilon(bc))$.

d) $B_1 | (B_1 \in \varepsilon) \wedge (A_1B_1C_1 \triangle \sim A_0B_0C_0 \triangle)$.

Megjegyzés. Ha Φ_k és ε közös része két alkotó, akkor a_1 jelölje a kettő közül azt, melynek választása révén — A_1 -ből nézve — az $A_1B_1C_1$ háromszög körüljárása megegyezik $A_0B_0C_0$ körüljárásával.

3. $A_2B_2C_2 \triangle$ szerkesztése az $A_1B_1C_1 \triangle$ -höz hasonlóan.

4. $B | B = (e(B_1B_2) \cap b)$.

5. $A | (A \in a) \wedge (ABC \triangle \sim A_0B_0C_0 \triangle)$.

A szerkesztés kivitelezését MONGE-féle projekcióban — $\pi_1 \equiv \varepsilon(bc), x \ni C$ választás mellett — a transzfórmáció és főállásba való elfordítás módszerét alkalmazva hajtjuk végre (1. ábra).

A közölt megoldást, illetve szerkesztést végig gondolva könnyen látható, hogy a kitűzött feladatnak, a háromszög egyik csúcsának szabad választása miatt mindig van megoldása. Sőt végtelen sok megoldás lép fel.

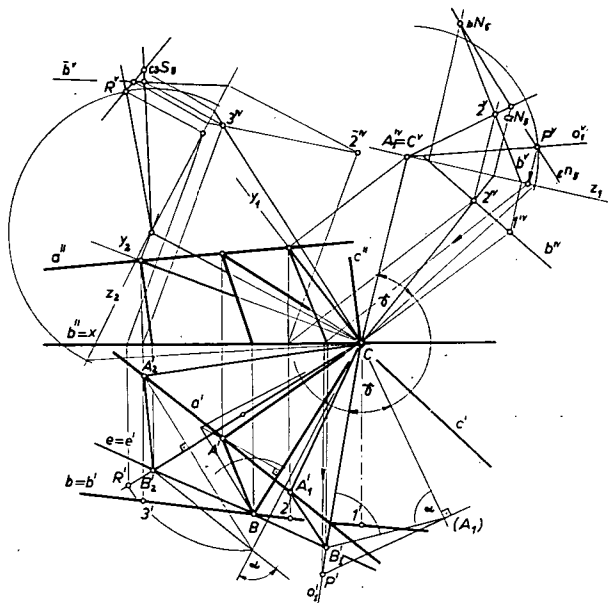
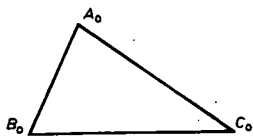
Befejezésül megemlítjük, hogy a háromszög-metszet megfelelő értelmezése mellett könnyen bizonyítható az alábbi állítás:

Ha az a, b, c egyenesek

a) nem illeszkednek egy pontra, vagy

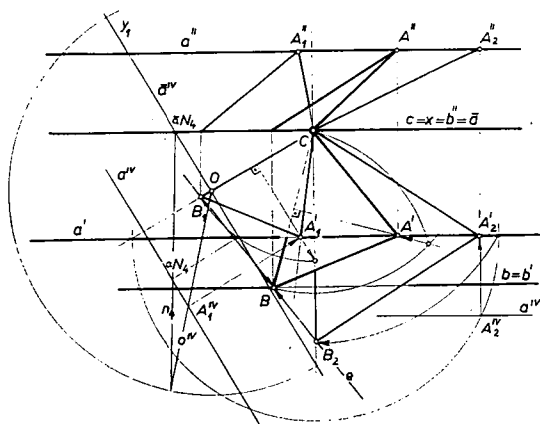
b) egy pontra illeszkednek és egysíkúak,

akkor az a, b, c egyeneshármast mindig metszhető adott háromszöghöz hasonló háromszögben.



1. ábra

A fenti eljárás ebben az esetben is alkalmas a megfelelő háromszögmetszet szerkesztésére. Pl. a 2. ábrán nem egysíkú párhuzamos egyeneshármasszabályos háromszögben való metszése látható.



2. ábra

IRODALOM

- [1] HAJÓS GY.: Differenciálgeometria I., Tankönyvkiadó, 1961.
- [2] KÁRTESZI F.: Ábrázoló geometria, Tankönyvkiadó, 1957.
- [3] JAGŁOM, I. M.: Geometrieszkie preobrazovanyija I., Moszkva, 1956.
- [4] MOLNÁR E.: Elemi-matematika II., Tankönyvkiadó, 1968.
- [5] ZIGÁNY F.: Ábrázoló geometria, Tankönyvkiadó, 1964.

ТРЕУГОЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ ТРЁХ ПОПАРНО СКРЕЩИВАЮЩИХСЯ ПРЯМЫХ

Йо. Мишкольци

Доказывается, что три попарно некомпланарные прямые всегда можно пересекать какою-нибудь плоскостью так, чтобы в пересечении получился треугольник, подобный заранее заданному треугольнику. Сечение построено по проекциям *Монжэ*. В заключении показано, что приведенный метод решения задачи применим и в случае не скрещивающихся прямых.

DREIECKS-KREUZUNG DREIER PAARWEISE AUSWEICHENDER GERADEN

J. Miskolczi

Der Verfasser zeigt, dass drei paarweise ausweichende Gerade stets in einem, dem gegebenen Dreieck ähnlichen, Dreieck schneidbar sind. Die Schneidung vollzieht er in der Monge'schen Projektion und weist schliesslich darauf hin, dass die bei der Lösung benutzte Konstruktionsmethode auch in Fällen anwendbar ist, wo die Geraden nicht ausweichen.

A FIBONACCI-FÉLE SZÁMOK SZEREPE BIZONYOS PREDIKÁTUMOKNÁL

Írta: SZEDERKÉNYI ANTAL

JU. V. MATIJASZEVICS, HILBERT 10. problémájának megoldása kapcsán [1, 2] bebizonyítja a következőt:

(1) *A „ v a $2u$ -adik Fibonacci-féle szám” predikátum exponenciálisan nő és ugyanakkor diofantoszi is.*

M. DAVIS, M. PUTNAM és J. ROBINSON munkáiból következik, hogy *ha legalább egy diofantoszi predikátum exponenciálisan nő, akkor bármely rekurzív megszámlálható predikátum diofantoszi.*

Így bizonyítást nyer a következő állítás:

Bármely rekurzív megszámlálható predikátum diofantoszi.

MATIJASZEVICS az (1) tétel bizonyítását 19 lemma alapján végzi el, de ezek bizonyítására csak utalás történik. Ezért ebben a dolgozatban részletes bizonyítását kívánjuk adni a lemmáknak.

1. definíció. $\varphi_0 = 0$, $\varphi_1 = 1$, $\varphi_{n+1} = \varphi_n + \varphi_{n-1}$ ($n \geq 1$).

φ_j -t a *j*-edik FIBONACCI-féle számnak nevezzük.

1. lemma. $\varphi_{2(n+1)} = 3\varphi_{2n} - \varphi_{2(n-1)}$.

Bizonyítás. Definíció szerint

$$\varphi_{2n} = \varphi_{2n-1} + \varphi_{2n-2}.$$

Ezt átrendezve a

$$\varphi_{2n-1} = \varphi_{2n} - \varphi_{2n-2}$$

egyenlőséget kapjuk. Adjunk hozzá mindkét oldalhoz $2\varphi_{2n}$ -et. Ekkor a bal oldalon, kétszer alkalmazva a definíciót, φ_{2n+2} -t, a jobb oldalon pedig $3\varphi_{2n} - \varphi_{2n-2}$ -t kapunk. Így igaz a lemma.

Következmény. $\varphi_{2(n-1)} = 3\varphi_{2n} - \varphi_{2(n+1)}$.

A rövidebb írásmód kedvéért vezessük be az

$$M = \varphi_{2k} + \varphi_{2k+2}$$

jelölést.

2. lemma. $\varphi_{2(k+j)} \equiv -\varphi_{2(k+1-j)} \pmod{M}$, $0 \leq j \leq k+1$.

Bizonyítás. Teljes indukcióval.

$j=0$ -ra igaz a lemma, hiszen $\varphi_{2k} \equiv -\varphi_{2(k+1)} \pmod{M}$,

$j=1$ -re igaz a lemma, hiszen $\varphi_{2(k+1)} \equiv -\varphi_{2k} \pmod{M}$.

Legyen j , $(j+1)$ -re igaz a lemma. Ekkor bizonyítjuk, hogy $(j+2)$ -re is igaz $(j+2 \leq k+1)$. Bizonyítandó tehát, hogy

$$(2) \quad \varphi_2(k+j+2) \equiv -\varphi_2(k+1-j-2) \pmod{M}.$$

Az 1. lemma és következménye alapján

$$\varphi_2(k+j+2) = 3\varphi_2(k+j+1) - \varphi_2(k+j),$$

$$\varphi_2(k-j-1) = 3\varphi_2(k-j) - \varphi_2(k-j+1).$$

Az indukciós feltevés szerint

$$\varphi_2(k+j+1) \equiv -\varphi_2(k-j) \pmod{M},$$

$$\varphi_2(k+j) \equiv -\varphi_2(k-j+1) \pmod{M}.$$

Így nyilván igaz (2).

$$3. \text{ lemma. } \varphi_2(2k+1+j) \equiv \varphi_{2j} \pmod{M}.$$

Bizonyítás. Teljes indukcióval. $j=0$ -ra az állítás:

$$\varphi_2(2k+1) \equiv \varphi_0 \equiv 0 \pmod{M}.$$

Ez a 2. lemmából következik, ha benne j helyébe $(k+1)$ -et teszünk. Az 1. lemmát és a $j=0$ -ra vonatkozó eredményünket felhasználva

$$\varphi_2(2k+2) \equiv 3\varphi_2(2k+1) - \varphi_{2,2k} \equiv -\varphi_{2,2k} \pmod{M}.$$

Ha most $j=k$ esetén alkalmazzuk a 2. lemmát

$$\varphi_{2k}(2+2) \equiv -\varphi_{2,2k} \equiv \varphi_2 \equiv 1 \pmod{M}$$

adódik, ami $j=1$ -re a lemma állítását igazolja. Most tegyük fel, hogy igaz a lemma $(j-1)$, j -re $(j>0)$. Feltételezzük tehát a

$$\varphi_2(2k+j) \equiv \varphi_2(j-1) \pmod{M}$$

és

$$\varphi_{2(2k+1+j)} \equiv \varphi_{2j} \pmod{M}$$

kongruenciák érvényességét. Ezután bizonyítjuk, hogy igaz a lemma $(j+1)$ -re. Bizonyítandó, hogy

$$\varphi_{2(2k+1+j+1)} \equiv \varphi_{2(j+1)} \pmod{M}.$$

Az 1. lemma, az indukciós feltevés, ill. újra az 1. lemma alapján kapjuk, hogy

$$\varphi_2(2k+1+j+1) \equiv 3\varphi_2(2k+1+j) - \varphi_2(2k+j) \equiv 3\varphi_{2j} - \varphi_2(j-1) \equiv \varphi_{2(j+1)} \pmod{M}.$$

És ezt kellett bizonyítanunk.

$$4. \text{ lemma. } \varphi_2[(2k+1)i+j] \equiv \varphi_{2j} \pmod{M}.$$

Bizonyítás. Teljes indukcióval. $i=0$ -ra az állítás triviális. Tegyük fel, hogy i -re igaz az állítás és bizonyítjuk, hogy $(i+1)$ -re is igaz, azaz bizonyítjuk a

$$\varphi_2[(2k+1)(i+1)+j] \equiv \varphi_{2j} \pmod{M}$$

állítás érvényességét.

Alkalmazva a 3. lemmát, benne j helyett $[(2k+1)i+j]$ -t írva, az indukciós feltevés felhasználásával

$$\varphi_2[(2k+1)(i+1)+j] \equiv \varphi_2[(2k+1)i+2k+1+j] \equiv \varphi_2[(2k+1)i+j] \equiv \varphi_{2j} \pmod{M}$$

adódik, q.e.d.

Következmény. $\varphi_2[(2k+1)i+j] \equiv \varphi_{2j} \pmod{M}$, ha $0 \leq j \leq k$,

$$\varphi_2[(2k+1)i+j] \equiv \varphi_{2k} + \varphi_{2k+2} - \varphi_{2(2k+1-j)} \pmod{M}, \text{ ha } k+1 \leq j \leq 2k.$$

Bizonyítás. Az első állítás a 4. lemma újra állítása j -re vonatkozó megszorítás-sal, míg a második állítás a 4. lemma felhasználásával a 2. lemmából adódik, ha benne j helyett $(j-k)$ -t írunk.

2. definíció. Tetszőleges $m(\geq 2)$ -re

$$\psi_{m,0} = 0, \quad \psi_{m,1} = 1,$$

$$\psi_{m,n+1} = m\psi_{m,n} - \psi_{m,n-1} \quad (n \geq 1).$$

5. lemma. Ha $m \geq 2$, $d|(m-3)$, akkor $\psi_{m,j} \equiv \varphi_{2j} \pmod{d}$.

Bizonyítás. j szerinti indukcióval. $j=0$ -ra $\psi_{m,0} \equiv \varphi_0 \pmod{d}$, $j=1$ -re $\psi_{m,1} \equiv \varphi_2 \pmod{d}$ azaz $1 \equiv 1 \pmod{d}$ a lemma állítása, amelyek nyilvánvalóan igazak. Tegyük fel, a lemma feltételei mellett, a

$$\psi_{m,j-1} \equiv \varphi_{2(j-1)} \pmod{d}$$

és

$$\psi_{m,j} \equiv \varphi_{2j} \pmod{d}$$

kongruenciák érvényességét is ($j \geq 1$). Ebből bizonyítjuk a

$$\psi_{m,j+1} \equiv \varphi_{2(j+1)} \pmod{d}$$

kongruencia érvényességét.

A 2. definíció szerint, benne n helyett j -t írva és az indukciós feltevés felhasználásával

$$\psi_{m,j+1} \equiv m\psi_{m,j} - \psi_{m,j-1} \equiv m\varphi_{2j} - \varphi_{2(j-1)} \pmod{d}$$

adódik. Végül az 1. lemma és a $d|(m-3)$ feltevés alapján kapjuk a

$$\psi_{m,j+1} \equiv m\varphi_{2j} - \varphi_{2(j-1)} \equiv m\varphi_{2j} - 3\varphi_{2j} + \varphi_{2(j+1)} \equiv \varphi_{2(j+1)} \pmod{d}$$

összefüggést, amit éppen bizonyítanunk kellett.

6. lemma. Ha a k, m, n, v számok olyanok, hogy $m \geq 2$, $v < \varphi_{2k+1}$, $M|(m-3)$ és $\psi_{m,n} \equiv v \pmod{M}$, akkor léteznek olyan i, j számok, hogy

$$v = \varphi_{2j}, \quad n = (2k+1)i + j.$$

Bizonyítás. n -et $(2k+1)$ -gyel maradékosan osztva, létezik olyan i és $j < 2k+1$, hogy

$$n = (2k+1)i + j.$$

Az 5. lemma és az n -re vonatkozó előbbi összefüggés alapján

$$\psi_{m,n} \equiv \varphi_{2[(2k+1)i+j]} \pmod{M}.$$

A 2. és 4. lemmák következménye alapján

$$\varphi_2[(2k+1)i+j] \equiv \varphi_{2j} \pmod{M}$$

vagy

$$\varphi_2[(2k+1)i+j] \equiv \varphi_{2k} + \varphi_{2k+2} - \varphi_{2(2k+1-j)} \pmod{M},$$

aszerint, hogy $0 \leq j \leq k$ vagy $k+1 \leq j \leq 2k$. Mivel $v < \varphi_{2k+1}$, ezért $v = \varphi_{2j}$, ahol $0 \leq j \leq k$. Ha $k+1 \leq j \leq 2k$, akkor $\varphi_{2(2k+1-j)} \leq \varphi_{2k}$ és így

$$\varphi_{2k} + \varphi_{2k+2} - \varphi_{2(2k+1-j)} \geq \varphi_{2k+2} > \varphi_{2k+1}$$

adódik.

Ezzel a lemmát teljes egészében bebizonyítottuk.

7. lemma. Ha $m \geq 2$, $l|(m-2)$, akkor $\psi_{m,j} \equiv j \pmod{l}$.

Bizonyítás. j szerinti indukcióval.

$$j=0\text{-ra } \psi_{m,0} \equiv 0 \equiv j \pmod{l},$$

$$j=1\text{-re } \psi_{m,1} \equiv 1 \equiv j \pmod{l}$$

nyilvánvalóan.

Legyen a továbbiakban $j \geq 1$ és tegyük fel, hogy

$$\psi_{m,j-1} \equiv j-1 \pmod{l} \quad \text{és} \quad \psi_{m,j} \equiv j \pmod{l},$$

a lemma feltevései mellett. Ekkor felhasználva $\psi_{m,j+1}$ definícióját, az indukciós feltevéseket, végül az $l|(m-2)$ feltevést, kapjuk a

$$\psi_{m,j+1} \equiv m\psi_{m,j} - \psi_{m,j-1} \equiv mj - j + 1 \equiv (m-2)j + 1 \equiv j + 1 \pmod{l}$$

összefüggést, ami $(j+1)$ -re a lemma állítását igazolja.

8. lemma. $\varphi_{i+1}^2 - \varphi_i \varphi_{i+1} - \varphi_i^2 = (-1)^i$.

Bizonyítás. i szerinti indukcióval. $i=0$ -ra igaz a lemma, mivel a

$$\varphi_1^2 - \varphi_0 \varphi_1 - \varphi_0^2 = 1 = (-1)^0$$

összefüggést kapjuk behelyettesítéssel. Most tegyük fel, hogy i -re igaz a lemma és bizonyítsuk be a

$$\varphi_{i+2}^2 - \varphi_{i+1} \varphi_{i+2} - \varphi_i^2 = (-1)^{i+1}$$

összefüggést.

$$\varphi_{i+2} = \varphi_{i+1} + \varphi_i$$

definíció szerint és így

$$\begin{aligned} \varphi_{i+2}^2 - \varphi_{i+1} \varphi_{i+2} - \varphi_i^2 &= \varphi_{i+2}(\varphi_{i+2} - \varphi_{i+1}) - \varphi_i^2 = \varphi_{i+2} \varphi_i - \varphi_{i+2}^2 = \\ &= (\varphi_{i+1} + \varphi_i) \varphi_i - \varphi_{i+1}^2 = \varphi_{i+1} \varphi_i + \varphi_i^2 - \varphi_{i+1}^2 = \\ &= -(\varphi_{i+1}^2 - \varphi_i \varphi_{i+1} - \varphi_i^2) = -(-1)^i = (-1)^{i+1}, \end{aligned}$$

ami $(i+1)$ -re bizonyítja a lemmát. Q.e.d.

9. lemma. Ha a $j, k (\geq 1)$ számok olyanok, hogy

$$(k^2 - jk - j^2)^2 = 1,$$

akkor létezik egy olyan i szám, hogy

$$j = \varphi_i, \quad k = \varphi_{i+1}.$$

Bizonyítás. Indirekt úton. Tegyük fel, hogy van olyan j, k , amelyre

$$(k^2 - jk - j^2)^2 = 1,$$

de nem létezik olyan i , hogy

$$j = \varphi_i, \quad k = \varphi_{i+1}.$$

Legyen j, k olyan az előbbi tulajdonságú számok között, amelyre $j+k = n$ minimális. $j=0$ nem lehet, hiszen ekkor $k=1$ a feltevés szerint és $i=0$ jó lenne, mert

$$\varphi_0 = 0 = j, \quad \varphi_1 = 1 = k.$$

Így $j > 0$, ekkor $j \leq k$, mivel $j > k$ esetén $j \geq k+1$ és ekkor

$$k^2 - jk - j^2 \leq k^2 - (k+1)k - (k+1)^2 = -k^2 - 3k - 1 \leq -5$$

lenne és így

$$(k^2 - jk - j^2)^2 \neq 1$$

teljesülne. Ekkor belátjuk, hogy van olyan j_1, k_1 , amelyre

$$j_1 + k_1 < n \quad \text{és} \quad (k_1^2 - j_1 k_1 - j_1^2)^2 = 1.$$

Legyen ugyanis

$$j_1 = k - j, \quad k_1 = j.$$

Ekkor

$$k_1^2 - j_1 k_1 - j_1^2 = j^2 - (k-j)j - (k-j)^2 = j^2 + jk - k^2,$$

amiből

$$(k_1^2 - j_1 k_1 - j_1^2)^2 = 1$$

következik.

Ehhez a j_1 és k_1 -hez sincs i , hogy

$$j_1 = \varphi_i \quad \text{és} \quad k_1 = \varphi_{i+1}$$

lenne, ti. ellenkező esetben

$$j_1 + k_1 = k = \varphi_i + \varphi_{i+1} = \varphi_{i+2}, \quad k_1 = j = \varphi_{i+1}$$

lenne és ekkor $(i+1)$ jó lett volna j, k -hoz, feltevésünkkel ellentétben.

Tehát j_1, k_1 teljesíti a feltételeket, viszont az $n = j+k > j_1+k_1 = k$ összefüggés ellentmond n minimális voltának.

Ez az ellentmondás bizonyítja a lemma állítását.

10. lemma. Tetszőleges $m(\geq 2)$ -re igaz, hogy

$$\psi_{m,i+1}^2 - m\psi_{m,i}\psi_{m,i+1} + \psi_{m,i}^2 = 1.$$

Bizonyítás. Teljes indukcióval. $i=0$ esetén a

$$\psi_{m,1}^2 - m\psi_{m,0}\psi_{m,1} + \psi_{m,0}^2 = 1^2 = 1$$

összefüggést kapjuk.

Most tegyük fel, hogy $(i-1)$ -re igaz az állítás $(i \geq 1)$. Ekkor $\psi_{m,i+1}$ definíciója és az indukciós feltevés miatt

$$\begin{aligned} \psi_{m,i+1}^2 - m\psi_{m,1}\psi_{m,i+1} + \psi_{m,i}^2 &= (m\psi_{m,i} - \psi_{m,i-1})^2 - m\psi_{m,i}(m\psi_{m,i} - \psi_{m,i-1}) + \\ &+ \psi_{m,i}^2 = \psi_{m,i}^2 - m\psi_{m,i}\psi_{m,i-1} + \psi_{m,i-1}^2 = 1. \end{aligned} \quad \text{Q. e. d.}$$

11. lemma. Ha a j, k, m számok olyanok, hogy $m \geq 2, j \leq k$, és $k^2 - mjk + j^2 = 1$ akkor létezik olyan i szám, hogy

$$j = \psi_{m,i}, \quad k = \psi_{m,i+1}.$$

Bizonyítás. Ha $k^2 - mjk + j^2 = 1$ és $j \leq k$, akkor $j < k$, ti. $j = k$ esetén

$$k^2 - mk^2 + k^2 \leq 0.$$

Tegyük fel a továbbiakban, hogy $m \geq 2$, $j \leq k$, $k^2 - mjk + j^2 = 1$ és nem létezik i , amelyre

$$j = \psi_{m,i}, \quad k = \psi_{m,i+1}.$$

Tegyük még fel azt is, hogy az ilyen tulajdonságú j, k számokra $(mk - j)$ minimális. $[(mk - j)$ legkisebb lehetséges értéke $m \cdot 1 - 0 = m$ lenne.]

Megjegyzés. A feltevések között megemlítjük, hogy $(m-1)j < k \leq mj$, ti. ellenkező esetben $mj < k$ vagy $k \leq (m-1)j$. Az első esetben $mj + 1 \leq k$ lenne. Ekkor

$$k^2 - mjk + j^2 \geq k^2 + j^2 - k(k-1) = j^2 + k \geq k \geq 1$$

és egyenlőség csak $k = 1$ és $j = 0$ esetén áll fenn. Mivel

$$j = 0 = \psi_{m,0}, \quad k = 1 = \psi_{m,1},$$

ezek a számok nem teljesítik a feltevést. Ha $k \leq (m-1)j$ lenne, akkor $k + j \leq mj$ miatt

$$k^2 - mjk + j^2 \leq k^2 + j^2 - k(k+j) = j^2 - kj = j(j-k) \leq 0$$

teljesülne, ami ellentmond a feltevésnek.

Legyen most $k_1 = j$, $j_1 = mj - k$. Ekkor

$$k^2 - mj_1k_1 + j_1^2 = j^2 - m(mj - k)j + (mj - k)^2 = j^2 - mjk + k^2 = 1.$$

$(m-1)j < k$ miatt $j_1 = mj - k \leq k_1 = j$. Továbbá, nem létezik i , hogy

$$j_1 = \psi_{m,i}, \quad k_1 = \psi_{m,i+1}$$

lenne. Ha ugyanis

$$j_1 = mj - k = \psi_{m,i} \quad \text{és} \quad k_1 = j = \psi_{m,i+1}$$

egy bizonyos i -re, akkor

$$k = mj - j_1 = m\psi_{m,i+1} - \psi_{m,i} = \psi_{m,i+2}$$

és a j, k számokhoz is lenne megfelelő i . Tehát j_1, k_1 teljesíti a feltételeket, és

$$mk_1 - j_1 < mk - j,$$

hiszen

$$j < k \leq (m-1)k = mk - k$$

miatt

$$mk_1 - j_1 = mj - (mj - k) = k < mk - j.$$

Ez pedig ellentmond $mk - j$ minimális voltának. A bizonyítást ezzel befejeztük.

Most kimondunk néhány olyan tételt, amelyek szükségesek a további lemmák bizonyításához.

1. tétel. $\varphi_{n+m} = \varphi_{n-1}\varphi_m + \varphi_n\varphi_{m+1}$.

Bizonyítás. [2]-ben.

12. lemma. $(\varphi_i, \varphi_j) = \varphi_{(i,j)}$.

Bizonyítás. [2]-ben

Következmény. $\varphi_n | \varphi_{jn}$.

Könnyen belátható a

2. tétel. $m|n$ akkor és csak akkor, ha $\varphi_m | \varphi_n$.

Bizonyítás. A 12. lemma következménye alapján ha $m|n$, akkor $\varphi_m | \varphi_n$. Most tegyük fel, hogy $\varphi_m | \varphi_n$. Ekkor egyrészt

$$(\varphi_m, \varphi_n) = \varphi_m,$$

másrészt a 12. lemma alapján

$$(\varphi_m, \varphi_n) = \varphi_{(m, n)}.$$

Ekkor $m = (m, n)$, azaz $m|n$. Q.e.d.

Vezessük be a következő jelölést:

$$a = M(b) \text{ akkor és csak akkor, ha } a \equiv b \pmod{\varphi_n}.$$

Ekkor nyilvánvalóan igazak a következő összefüggések: $a = M(b)$ akkor és csak akkor, ha $a = \varphi_n \cdot T + b$ bizonyos T -re.

$$(3) \quad M(a) + M(b) = M(a + b).$$

$$M(a)M(b) = M(ab).$$

$$a = M(a), \quad M(\varphi_n) = 0.$$

3. tétel.

$$\varphi_{kn+1} = M(\varphi_{n-1}^k).$$

Bizonyítás. k szerinti indukcióval. $k=0$ -ra $\varphi_1 = 1 = M(\varphi_{n-1}^0) = M(1)$ nyilvánvalóan teljesül. Tegyük fel, hogy $(k-1)$ -re ($k \geq 1$) igaz a tétel és bizonyítsuk, hogy k -ra is igaz. Az 1. tétel, a (3) összefüggések és az indukciós feltevés alapján kapjuk, hogy

$$\varphi_{kn+1} = \varphi_{(n+1)+(k-1)n} = \varphi_n \varphi_{(k-1)n} + \varphi_{n+1} \varphi_{(k-1)n+1} = M(\varphi_{n-1}) M(\varphi_{n-1}^{k-1}) = M(\varphi_{n-1}^k).$$

Tehát igaz a tétel k -ra. Így a tételt bebizonyítottuk.

$$4. \text{ tétel. } \varphi_{kn} = \varphi_n \cdot M(k \cdot \varphi_{n-1}^{k-1}) \quad (k \geq 1).$$

Bizonyítás. $k=1$ -re az állítás

$$\varphi_n = \varphi_n \cdot M(1 \cdot \varphi_{n-1}^0) = \varphi_n,$$

ami nyilvánvalóan igaz.

Most tegyük fel, hogy k -ra igaz a tétel ($k \geq 1$) és bizonyítjuk $(k+1)$ -re. Az 1. tétel alapján:

$$\varphi_{(k+1)n} = \varphi_{n+kn} = \varphi_{n-1} \varphi_{kn} + \varphi_n \varphi_{kn+1}.$$

Így az indukciós feltevés és a 3. tétel alapján

$$\varphi_{(k+1)n} = \varphi_{n-1} \varphi_n \cdot M(k \cdot \varphi_{n-1}^{k-1}) + \varphi_n \cdot M(\varphi_{n-1}^k).$$

A (3) összefüggések alapján

$$\varphi_{(k+1)n} = \varphi_n \cdot M[(k+1) \varphi_{n-1}^k],$$

ami éppen a $(k+1)$ -re vonatkozó állítás. Q.e.d.

5. tétel. Ha $4|\varphi_n$, akkor $8|\varphi_n$.

Bizonyítás. Feltesszük, hogy $8 \nmid \varphi_n$. Ekkor $6 \nmid n$, mivel $\varphi_6=8$ és $\varphi_6|\varphi_n$ akkor és csak akkor, ha $6|n$ a 2. tétel alapján. Így $n = 6k+r$, ahol $0 < r < 6$. Ha r az 1, 2, 4, 5 számok valamelyike, akkor $3 \nmid n$ és így $\varphi_3=2 \nmid \varphi_n$ a 2. tétel szerint, tehát $4 \nmid \varphi_n$. Ha $r=3$, $k>0$, akkor

$$\varphi_n = \varphi_{6k+3} = \varphi_{6k-1}\varphi_3 + \varphi_{6k} \cdot \varphi_4 = 2\varphi_{6k-1} + 3\varphi_{6k},$$

az 1. tétel és φ_3, φ_4 definíciója alapján.

Mivel $8|\varphi_{6k}$, ezért $4|3\varphi_{6k}$, de $2 \nmid \varphi_{6k-1}$ és így $4 \nmid 2\varphi_{6k-1}$, tehát $4 \nmid \varphi_n$. Ha $r=3$, $k=0$ $\varphi_n = \varphi_3=2$ így $4 \nmid \varphi_n$ ebben az esetben is. Következésképpen $4 \nmid \varphi_n$ mindegyik esetben, ami bizonyítja a tételt.

6. tétel. $\varphi_{kn+1} \equiv \varphi_{n+1}^k \pmod{\varphi_n^2}$.

Bizonyítás. Teljes indukcióval. $k=0$ -ra az állítás

$$\varphi_1 \equiv \varphi_{n+1}^0 \pmod{\varphi_n^2},$$

ami nyilvánvalóan igaz. Tegyük fel, hogy igaz a tétel k -ra és bizonyítsuk be $(k+1)$ -re is. Az 1. tétel, a 12. lemma következménye, az n indukciós feltevés alapján kapjuk, hogy

$$\varphi_{(k+1)n+1} \equiv \varphi_{(kn+1)+n} \equiv \varphi_{kn} \cdot \varphi_n + \varphi_{kn+1}\varphi_{n+1} \equiv \varphi_{kn+1}\varphi_{n+1} \equiv \varphi_{n+1}^{k+1} \pmod{\varphi_n^2},$$

ami a kívánt összefüggés. Ezzel a tételt bebizonyítottuk.

7. tétel. $\varphi_{pn} = \varphi_n \cdot \sum_{k=0}^{p-1} \varphi_{(p-1-k)n+1} \varphi_n^k \quad (p \geq 1)$.

Bizonyítás. p szerinti indukcióval. Ha $p=1$, akkor a

$$\varphi_n = \varphi_n \cdot \varphi_1 \cdot \varphi_n^0$$

összefüggést kapjuk, ami igaz. Tegyük fel, hogy igaz az állítás p -re. Ekkor az 1. tétel szerint

$$\varphi_{(p+1)n} = \varphi_{n+pn} = \varphi_{n-1}\varphi_{pn} + \varphi_n\varphi_{pn+1}.$$

Ezután az indukciós feltevést használva kapjuk, hogy

$$\begin{aligned} \varphi_{(p+1)n} &= \varphi_{n-1} \cdot \varphi_n \cdot \sum_{k=0}^{p-1} \varphi_{(p-1-k)n+1} \cdot \varphi_n^k + \varphi_n \cdot \varphi_{pn+1} = \\ &= \varphi_n \left(\sum_{k=0}^{p-1} \varphi_{(p-1-k)n+1} \varphi_n^{k+1} + \varphi_{pn+1} \right) = \varphi_n \left(\sum_{k=1}^p \varphi_{(p-k)n+1} \varphi_n^k + \varphi_{pn+1} \right) = \\ &= \varphi_n \cdot \sum_{k=0}^p \varphi_{(p-k)n+1} \varphi_n^k, \end{aligned}$$

azaz igaz az állítás $(p+1)$ -re is. Q.e.d.

Vezessük be a következő jelöléseket is:

$$A = \sum_{k=0}^{p-1} \varphi_{(p-1-k)n+1} \varphi_n^k,$$

$$B = \sum_{k=0}^{p-1} \varphi_{n+1}^{p-1-k} \cdot \varphi_n^k.$$

8. tétel. $A \equiv B \pmod{\varphi_n^2}$.

Bizonyítás. Ha A -nak minden tagjában az első tényezőre alkalmazzuk a 6. tételt, akkor megkapjuk a kívánt állítást.

9. tétel.

$$B = \sum_{k=1}^{p-1} \binom{p}{k} \varphi_n^{p-1-k} \cdot \varphi_{n-1}^k.$$

Bizonyítás. Nyilvánvalóan

$$(4) \quad \varphi_{n+1}^p - \varphi_{n-1}^p = (\varphi_{n+1} - \varphi_{n-1}) \cdot B = \varphi_n \cdot B.$$

Most használjuk a $\varphi_{n+1} = \varphi_n + \varphi_{n-1}$ összefüggést. Így

$$\begin{aligned} \varphi_{n+1}^p - \varphi_{n-1}^p &= (\varphi_n + \varphi_{n-1})^p - \varphi_{n-1}^p = \sum_{k=0}^p \binom{p}{k} \varphi_n^{p-k} \varphi_{n-1}^k - \varphi_{n-1}^p = \sum_{k=0}^{p-1} \binom{p}{k} \varphi_n^{p-k} \cdot \\ &\cdot \varphi_{n-1}^k + \binom{p}{p} \varphi_n^0 \varphi_{n-1}^p - \varphi_{n-1}^p = \sum_{k=0}^{p-1} \binom{p}{k} \varphi_n^{p-k} \varphi_{n-1}^k = \varphi_n \cdot \sum_{k=0}^{p-1} \binom{p}{k} \varphi_n^{p-1-k} \varphi_{n-1}^k, \end{aligned}$$

amit (4)-gyel összevetve, kapjuk a kívánt összefüggést.

13. lemma. a) Ha p, q törzsszámok és $p|q, q \neq p$, akkor $p\varphi_n \nmid \varphi_{qn}$.

b) Ha p törzsszám és $p \neq 2, p|q$, akkor $p\varphi_n | \varphi_{pn}$, de $p^2\varphi_n \nmid \varphi_{pn}$.

c) Ha $2|q, 4 \nmid q$, akkor $4\varphi_n | \varphi_{2n}$, de $8\varphi_n \nmid \varphi_{2n}$.

d) Ha $4|q$, akkor $2\varphi_n | \varphi_{2n}$, de $4\varphi_n \nmid \varphi_{2n}$.

Bizonyítás. Ad a) Nyilvánvalóan, ha p, q prímszámok, $p \neq q$ és $p|q$ akkor $p \nmid \varphi_{n-1}$ és igazak a következő ekvivalenciák:

$$p\varphi_n | \varphi_{qn} \Leftrightarrow p\varphi_n | \varphi_n \cdot M(q \cdot \varphi_n^{q-1})$$

(most a 4. tételt alkalmazzuk $k=q$ -ra) $\Leftrightarrow p | M(q \cdot \varphi_n^{q-1}) = \varphi_n \cdot T + q\varphi_n^{q-1}$ bizonyos T -re $\Leftrightarrow p|q$ vagy $p|\varphi_n^{q-1} \Leftrightarrow p|q$ vagy $p|\varphi_{n-1}$. De $p \nmid q$ és $p \nmid \varphi_{n-1}$. Tehát $p\varphi_n \nmid \varphi_{qn}$.

Ad b). Most legyen $p \neq 2$ prímszám és $p|q$. Ekkor

$$\varphi_{pn} = \varphi_n \cdot M(p\varphi_n^{p-1})$$

a 4. tétel szerint. Tehát $p\varphi_n | \varphi_{pn}$ akkor és csak akkor, ha $p|\varphi_n \cdot T + p \cdot \varphi_n^{p-1}$ bizonyos T -re. Ez utóbbi pedig nyilvánvalóan teljesül. $p^2\varphi_n \nmid \varphi_{pn}$ bizonyításához elegendő belátni, hogy $p^2 \nmid B$, ti. a 7. tétel alapján $\varphi_{pn} = \varphi_n \cdot A$, és így $p^2\varphi_n \nmid \varphi_{pn}$ akkor és csak akkor, ha $p^2 \nmid A$. Azonban a 8. tétel alapján $A = B + \varphi_n^2 \cdot T$ bizonyos T -re, és $p|\varphi_n$ miatt, $p^2 \nmid A$ akkor és csak akkor, ha $p^2 \nmid B$.

A 11. tétel összefüggését használva B -re kapjuk, hogy ha $p|\varphi_n$, akkor $p-1 \equiv 2$ miatt $p^2 | \varphi_n^{p-1}, p | \binom{p}{k}$ miatt

$$p^2 | \binom{p}{k} \varphi_n^{p-1-k} \cdot \varphi_{n-1}^k, \quad \text{ha } 0 < k < p-1,$$

azonban $p^2 \nmid p \cdot \varphi_n^{p-1}$, mivel $p \nmid \varphi_n^{p-1}$. Tehát $p^2 \nmid B$.

Ad c) Tegyük fel, hogy $2|q, 4 \nmid q$. Mivel $\varphi_3=2$ és $\varphi_6=8$, a 2. tétel alapján $n = 6k+3$ alakú. Ekkor az 1. tétel miatt

$$\varphi_{2n} = \varphi_{n+n} = \varphi_{n-1}\varphi_n + \varphi_n\varphi_{n+1} = \varphi_n(\varphi_{n-1} + \varphi_{n+1}).$$

Tehát $v\varphi_n|\varphi_{2n}$ akkor és csak akkor, ha

$$(5) \quad v|\varphi_{n-1} + \varphi_{n+1} = 2\varphi_{n-1} + \varphi_n.$$

Most k szerinti indukcióval bebizonyítjuk, hogy

$$4|2\varphi_{n-1} + \varphi_n, \quad \text{de} \quad 8 \nmid 2\varphi_{n-1} + \varphi_n.$$

$k=0$ esetén

$$\varphi_{n-1} + \varphi_{n+1} = \varphi_2 + \varphi_4 = 1 + 3 = 4,$$

tehát igaz az állítás.

Most tegyük fel, hogy k -ra, azaz n -re igaz. Ekkor bizonyítjuk, hogy $(k+1)$ -re is, azaz $(n+6)$ -ra is igaz. Mivel $\varphi_6=5$, $\varphi_5=8$, $\varphi_7=13$, az 1. tétel alapján

$$\begin{aligned} 2\varphi_{n+5} + \varphi_{n+6} &= 2(\varphi_{n-1}\varphi_5 + \varphi_n\varphi_6) + \varphi_{n-1}\varphi_6 + \varphi_n\varphi_7 = \\ &= 18\varphi_{n-1} + 29\varphi_n = 8\varphi_{n-1} + 24\varphi_n + 5(\varphi_n + 2\varphi_{n-1}) \end{aligned}$$

adódik. Ebből az indukciós feltevést használva könnyen kapjuk az állítást.

Ad d) Ha $4|\varphi_n$ akkor $|\varphi_n + 2\varphi_{n-1}$ és $4 \nmid \varphi_n + 2\varphi_{n-1}$, $4 \nmid 2\varphi_{n-1}$ miatt (ti. $2 \nmid \varphi_{n-1}$). Ekkor az (5) összefüggést figyelembe véve $2\varphi_n|\varphi_{2n}$, de $4\varphi_n \nmid \varphi_{2n}$.

14. lemma. Ha p törzsszám és $p|\varphi_n$, $p \nmid r$, akkor $p\varphi_n \nmid \varphi_{rn}$.

Bizonyítás. A 4. tétel szerint

$$\varphi_{rn} = \varphi_n \cdot M(r \cdot \varphi_{n-1}^r) \quad r \geq 1\text{-re.}$$

Így $p\varphi_n|\varphi_{rn}$ akkor és csak akkor, ha $p|M(r \cdot \varphi_{n-1}^r)$, illetve ha $p|r \cdot \varphi_{n-1}^r$. Ez utóbbi pedig nyilvánvalóan nem teljesül

$$(\varphi_{n-1}, \varphi_n) = \varphi_{(n-1), n} = 1$$

miatt.

15. lemma. Ha p törzsszám és $p \neq 2$, $p|\varphi_n$, akkor

$$p^i \varphi_n |\varphi_{p^i n}, \quad \text{de} \quad p^{i+1} \cdot \varphi_n \nmid \varphi_{p^{i+1} n}.$$

Bizonyítás. i szerinti indukcióval. Tegyük fel, hogy p törzsszám, $p \neq 2$ és $p|\varphi_n$. $i=0$ -ra nyilvánvalóan igaz az állítás.

Most tegyük fel, hogy $i(\geq 0)$ -ra igaz az állítás azaz

$$(6) \quad p^i \varphi_n |\varphi_{p^i n}, \quad \text{de} \quad p^{i+1} \varphi_n \nmid \varphi_{p^{i+1} n},$$

és bizonyítjuk, hogy $(i+1)$ -re is igaz tehát, hogy

$$p^{i+1} \varphi_n |\varphi_{p^{i+1} n}, \quad \text{de} \quad p^{i+2} \varphi_n \nmid \varphi_{p^{i+2} n}.$$

A 2. tétel szerint, ha $p|\varphi_n$, akkor $p|\varphi_{p^i n}$. Alkalmazva a 13. lemma b) állítását

$$p\varphi_{p^i n} |\varphi_{p^{i+1} n}, \quad \text{de} \quad p^2 \varphi_{p^i n} \nmid \varphi_{p^{i+1} n}.$$

Ha ezt kombináljuk a (6) indukciós feltevéssel, az $(i+1)$ -re vonatkozó állítást kapjuk.

16. lemma. Ha $4|\varphi_n$, akkor $2^i \varphi_n |\varphi_{2^i n}$, de $2^{i+1} \varphi_n \nmid \varphi_{2^{i+1} n}$.

Bizonyítás. A 15. lemma bizonyításához hasonlóan történik.

17. lemma. $\varphi_s^2|\varphi_{rs}$ akkor és csak akkor, ha $\varphi_s|r$.

Bizonyítás. I. Tegyük fel először, hogy $\varphi_s | r$ és bizonyítsuk, hogy $\varphi_s^2 | \varphi_{rs}$. Írjuk fel φ_s -et kanonikus alakban és legyen ennek p^α valamelyik tényezője. Így $p^\alpha | r$. Ha $p \neq 2$, $p | \varphi_s$, akkor $p^\alpha \varphi_s | \varphi_{p^\alpha s} | \varphi_{rs}$ a 15. lemma alapján. Ha $p=2$, $\alpha=1$ azaz $2 | \varphi_s$, $4 \nmid \varphi_s$, akkor a 13. lemma alapján

$$2\varphi_s | 4\varphi_s | \varphi_{2s} | \varphi_{rs}.$$

Ha $p=2$, $\alpha > 1$ azaz $4 | \varphi_s$, akkor a 16. lemma alapján kapjuk, hogy

$$2^\alpha \varphi_s | \varphi_{2^\alpha s} | \varphi_{rs}.$$

Így mindenképpen $p^\alpha \varphi_s | \varphi_{rs}$. Ebből pedig

$$\varphi_s \cdot \varphi_s = \varphi_s^2 | \varphi_{rs}$$

következik. (φ_s a prímszámok tényezőinek legkisebb közös többszöröse).

II. Most tegyük fel, hogy $\varphi_s \nmid r$ és bizonyítsuk, hogy $\varphi_s^2 \nmid \varphi_{rs}$. Ekkor vagy van olyan p prímszám, hogy $p | \varphi_s$, de $p \nmid r$, vagy van olyan p prímszám és $\alpha \geq 1$ szám, hogy $p^{\alpha+1} | \varphi_s$, és $p^\alpha | r$, de $p^{\alpha+1} \nmid r$.

Az első esetben, ha $\varphi_s^2 | \varphi_{rs}$ volna, akkor $p\varphi_s | \varphi_{rs}$ következne, ami ellentmond a 14. lemma állításának.

A második esetben $r = p^\alpha \cdot T$ egy bizonyos T -re, ahol $p \nmid T$. Most tegyük fel, hogy $\varphi_s^2 | \varphi_{rs}$. A 15. illetve a 16. lemma szerint

$$(7) \quad p^{\alpha+1} \varphi_s \nmid \varphi_{p^\alpha \cdot s}.$$

A 2. tétel szerint

$$p | \varphi_s | \varphi_{p^\alpha s} | \varphi_{p^\alpha T s},$$

így a 14. lemma alapján

$$p\varphi_{p^\alpha s} \nmid \varphi_{p^\alpha \cdot T \cdot s} = \varphi_{rs} \quad (\text{ugyanis } p \nmid T).$$

Ezt (7)-tel összevetve kapjuk, hogy

$$p^{\alpha+1} \varphi_s \nmid \varphi_{rs},$$

ami $p^{\alpha+1} | \varphi_s$ miatt, ellentmond a $\varphi_s^2 | \varphi_{rs}$ feltételnek.

Következmény. Ha $\varphi_s^2 | \varphi_t$, akkor $\varphi_s | t$.

Bizonyítás. Ha $\varphi_s^2 | \varphi_t$, akkor $\varphi_s | \varphi_t$. Ebből, a 2. tétel alapján, $s | t$ következik, azaz $t = rs$, egy bizonyos r számra. Ekkor

$$\varphi_s^2 | \varphi_{rs},$$

amiből a 17. lemma alapján

$$\varphi_s | r | t$$

következik.

18. lemma. $2\varphi_{2n} < \varphi_{2(n+1)} \leq 3\varphi_{2n} \quad (n \geq 1).$

Bizonyítás. $n=1$ -re az állítás:

$$2\varphi_2 = 2 < \varphi_4 = 3 \leq 3\varphi_2 = 3,$$

ami nyilvánvalóan igaz. Ha $n > 1$, akkor $\varphi_n < \varphi_{n+1}$ minden n -re és így

$$2\varphi_{2n} = \varphi_{2n} + \varphi_{2n} < \varphi_{2n} + \varphi_{2n+1} = \varphi_{2n+2},$$

illetve mivel $\varphi_{2(n-1)} \geq 0$, az I. lemma alapján

$$\varphi_{2(n+1)} \leq 3\varphi_{2n}.$$

19. lemma. $n \leq 2^{n-1} \leq \varphi_{2n} < 3^n$ ($n \geq 1$).

Bizonyítás. n szerinti indukcióval. $n=1$ -re igaz az állítás, mivel

$$1 \leq 2^0 \leq \varphi_2 < 3^1.$$

Most tegyük fel, hogy igaz n -re és bizonyítsuk $(n+1)$ -re. Az indukciós feltevés alapján

$$n+1 \leq 2n \leq 2 \cdot 2^{n-1} = 2^n,$$

illetve $2^{n-1} \leq \varphi_{2n}$ -ből, a 18. lemma felhasználásával

$$2^n \leq 2\varphi_{2n} < \varphi_{2(n+1)},$$

azonkívül

$$\varphi_{2n} < 3^n \text{-ből} \quad \varphi_{2(n+1)} \leq 3\varphi_{2n} < 3^{n+1}$$

következik.

IRODALOM

[1] JU. V. МАТИЈАСЗЕВИЧ: Hilbert 10. problémájának megoldása. Matematikai Lapok, 21, 83—87, 1970.

[2] Ю. В. МАТИЈАСЕВИЧ: Диофантовость перечислимых множеств. Доклады Акад. Наук СССР, 191, 279—282. 1970.

[3] N. N. WOROBYOW: Die Fibonaccischen Zahlen. Dt. Verlag der Wissenschaften Berlin, 1954.

РОЛЬ ЧИСЕЛ ФИБОНАЧЧИ У НЕКОТОРЫХ ПРЕДИКАТОВ

А. Седеркени

В этой работе автор даёт детальные доказательства лемм, выступающих в работе [1] Ю. В. МАТИЈАСЕВИЧА.

DIE ROLLE DER FIBONACCISCHEN ZAHLEN BEI GEWISSEN PREDIKATEN

A. Szederkényi

In dieser Arbeit werden ausführliche Beweise der Hilfsätze, die in der Arbeit [1] von Ju. W. МАТИЈАСЕВИЧ auftreten, angegeben.

A KOMPLEX SZÁMOK ÉS A KVATERNIÓK EGY KONSTRUKCIÓJA

Írta: SZENDREI JÁNOS

1. Ismeretes, hogy a komplex számokat a valós számok testéből, a kvaterniókat pedig a komplex számok testéből (vagy közvetlenül a valós számok testéből) kiindulva konstruálhatjuk meg [2]. A következő, jól ismert konstrukció hasonló vonásokat mutat.

Legyen R a valós számok teste, K a komplex számok teste, Q pedig a kvaternió-test. Az R fölötti 2×2 típusú teljes mátrixgyűrűnek az

$$(1) \quad \begin{pmatrix} a & b \\ -b & a \end{pmatrix}$$

alakú elemei egy résztestet alkotnak, amely izomorf K -val. A K fölötti 2×2 típusú teljes mátrixgyűrűnek az

$$(2) \quad \begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ -\bar{\beta} & \bar{\alpha} \end{pmatrix}$$

alakú elemei egy rész-ferdetestet alkotnak, amely izomorf Q -val. (Itt $\bar{\alpha}$ az α komplex szám konjugáltját jelenti.) Mivel egy valós szám konjugáltja önmaga, azért az (1) alatti mátrixok felfoghatók a (2) speciális eseteiként.

2. Az alábbiakban egy olyan általános gyűrűbővítési konstrukciót adunk, amely közös általánosításként tartalmazza a komplex számok testének és a kvaternió-testnek a megadását. Megjegyezzük, hogy az itt szereplő konstrukciónak további általánosításai lehetségesek [3].

Legyen $R = \{0, a, b, \dots\}$, $P = \{o, \alpha, \beta, \dots\}$ két tetszőleges gyűrű. Jelölje $R * P$ az R és a P elemeiből képezett rendezett elempárok halmazát. $R * P$ -ben összeadást és szorzást a következőképpen definiálunk:

$$(3) \quad (a, \alpha) + (b, \beta) = (a + b, \alpha + \beta),$$

$$(4) \quad (a, \alpha)(b, \beta) = (ab + [\alpha, \beta], \alpha^b + {}^a\beta + \alpha\beta),$$

ahol $[\alpha, \beta](\in R)$, $\alpha^b, {}^a\beta(\in P)$ olyan kétváltozós függvények, amelyekre

$$(5) \quad [\alpha, o] = [o, \alpha] = 0,$$

$$(6) \quad o^a = \alpha^0 = {}^a o = {}^o \alpha = 0.$$

Az $R * P$ halmaz a (3)—(4) műveletek szerint akkor, és csak akkor alkot gyűrűt, ha teljesülnek az alábbi feltételek:

- $$\begin{aligned}
 (7) \quad & \alpha^{[\beta, \gamma]} = [\alpha^{\beta}, \gamma], \\
 (8) \quad & [\alpha, \beta\gamma] = [\alpha\beta, \gamma], \\
 (9) \quad & \alpha^{(b)\gamma} = (\alpha^b)\gamma, \\
 (10) \quad & {}^a(\beta^c) = ({}^a\beta)^c, \\
 (11) \quad & [\alpha, {}^b\gamma] = [\alpha^b, \gamma]. \\
 (12) \quad & \alpha(\beta^c) = (\alpha\beta)^c, \quad ({}^a\beta)\gamma = {}^a(\beta\gamma), \\
 (13) \quad & (\alpha^b)^c = \alpha^{bc}, \quad {}^a(b\gamma) = {}^a b \gamma, \\
 (14) \quad & [{}^a\beta, \gamma] = a[\beta, \gamma], \quad [\alpha, \beta^c] = [\alpha, \beta]c, \\
 (15) \quad & [\alpha, \beta + \gamma] = [\alpha, \beta] + [\alpha, \gamma], \quad [\alpha + \beta, \gamma] = [\alpha, \gamma] + [\beta, \gamma], \\
 (16) \quad & {}^a(\beta + \gamma) = {}^a\beta + {}^a\gamma, \quad (\alpha + \beta)^c = \alpha^c + \beta^c, \\
 (17) \quad & \alpha^{b+c} = \alpha^b + \alpha^c, \quad {}^{a+b}\gamma = {}^a\gamma + {}^b\gamma.
 \end{aligned}$$

A tétel bizonyítása a műveleti tulajdonságok belátásán alapul. Könnyen igazolható, hogy (7)—(14) feltételek a szorzás asszociativitását, a (15)—(17) feltételek pedig a disztributivitását biztosítják.

3. Legyen R egységelemes gyűrű, R_0 pedig jelentse az R gyűrű R^+ modulusa feletti zérógyűrűt (azaz azt a gyűrűt, amelynek modulusa R^+ és bármely két elem szorzata zérus). Az R_0 elemeit a $0_0, a_0, b_0, \dots$ betűk jelölik, s az $r \rightarrow r_0$ leképezés az R^+ -nak a R_0^+ -ra való izomorf leképezését adja.

Vegyük a most tekintett R és R_0 gyűrűből képezett (a, b_0) rendezett elempárok $R * R_0$ halmazát, amelyben az $[a_0, b_0], a_{b_0}, a_0^b$ függvényeket a következőképpen definiáljuk:

$$(18) \quad [a_0, b_0] = -ab, \quad {}^a b_0 = (ab)_0, \quad a_0^b = (ab)_0.$$

Belátható, hogy a (18)-ban definiált függvényekre teljesülnek a (7)—(17) feltételek, ezért a most vizsgált $R * R_0$ halmaz gyűrűt alkot. Az így kapott gyűrű az R egységelemes gyűrű fölötti \bar{R} komplex gyűrűvel izomorf, s a megfelelő izomorfizmust a következő leképezés adja:

$$a + bi \rightarrow (a, b_0).$$

Jelölje az \bar{R} egységelemes komplex gyűrű elemeit $0, \alpha, \beta, \dots$.

Ha most az \bar{R} -nak tekintjük az előbbiekhöz hasonlóan az \bar{R}^+ modulusát, s \bar{R}_0 jelöli az \bar{R}^+ fölötti zérógyűrűt, akkor az $\bar{R} * \bar{R}_0$ halmaz is gyűrűt alkot a (3), (4) műveletek szerint, feltéve, hogy az $[\alpha_0, \beta_0], {}^a\beta_0, \alpha_0^b$ függvényeket a következőképpen értelmezzük:

$$[\alpha_0, \beta_0] = -\alpha\bar{\beta}, \quad {}^a\beta_0 = (\alpha\bar{\beta})_0, \quad \alpha_0^b = (\alpha\bar{\beta})_0,$$

ahol a felülvonás a konjugáltat jelöli. Az így kapott $\bar{R} * \bar{R}_0$ izomorf az R fölötti \bar{R} kvaterniógyűrűvel.

Ha speciálisan R helyett a valós számok testét választjuk, akkor \bar{R} a komplex számok testével izomorf, $\bar{\bar{R}}$ pedig a kvaterniótesttel.

4. A fentiekben vázolt gyűrűkonstrukció tartalmazza a gyűrűk közösleges (Dorroh-féle) egységelemes bővítését is, mégpedig abban az esetben, ha R az egész számok gyűrűje, P pedig tetszőleges (nem egységelemes) gyűrű.

IRODALOM

- [1] DORROH, J. L.: Concerning adjunction to algebras, Bulletin of the American Math. Society, 38, 85—88, 1932.
- [2] RÉDEI L.: Algebra I. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1954.
- [3] SZENDREI, J.: Über eine allgemeine Ringkonstruktion durch schiefes Produkt. Acta Sci. Math. 21, 63—76, 1958.

ОБ ОДНОЙ КОНСТРУКЦИИ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ И КВАТЕРНИОНОВ

Я. Сендрей

Множество R и P упорядоченных пар элементов колец R и P образует кольцо по действиям (3)—(4) тогда и только тогда, если выполнены условия (5)—(17). Полученное таким образом кольцо R и P в частном случае даёт конструкцию комплексного кольца над кольцом с единицей а также и кольца кватернионов. Тем самым получаем новый способ задания поля комплексных чисел и кольца кватернионов.

ÜBER EINE NEUE KONSTRUKTION DER KOMPLEXEN ZAHLEN UND QUATERNIONEN

J. Szendrei

Die Menge $R * P$ der geordneten Paare von der Form (a, α) ($a \in R, \alpha \in P$) bildet einen Ring nach den Definitionen (3)—(4) dann und nur dann, wenn die Gleichungen (5)—(17) erfüllt sind. Dieser Ringkonstruktion enthält als Spezialfälle die Konstruktion der komplexen Ringe und die der Quaternionenringe über einem Ring mit Einselement. Auf diese Weise bekommt man eine neue Konstruktion des Körpers der komplexen Zahlen und des Quaternionenkörpers.

A PLANCK-FÉLE ÁLLANDÓ MÉRÉSÉNEK JELENTŐSÉGE ÉS LEHETŐSÉGE A HALLGATÓI GYAKORLATOKON

Írta: HALÁSZ TIBOR és KOVÁCS LÁSZLÓ

A való világ megismerése eszmélkedő gyermekkorunktól kezdve sokáig, még a természettudományok tanulásának kezdetén is, közvetlenül kötődött érzékszerveinkhez. A konkrét benyomások öntudatlan megszokása, a láthatóhoz és a megfoghatóhoz rögződő gondolatok egyaránt alapját képezhetik a szűk, abszolutizált, rosszul értelmezett szenzualizmusnak. Ez is oka annak, hogy a mikrovilág, amely már nem ismerhető meg csak az érzékszerveinkkel, sokszor misztikussá, megfoghatatlanná válik tanítványaink előtt.

Ne csodálkozzunk ezen, hiszen a nagytudású fizikusok közül sokan „eltűnt anyagról”, a „matematikai formula elsődlegességéről”, „a megsemmisített materializmusról” beszéltek és beszélnek még ma is. Fontos feladat tehát hallgatóinkban olyan természettudományos szemléletmód kialakítása, amellyel a fizika modern eredményeit előítéletek nélkül magukévá tudják majd tenni. Szükséges ez a szemléletmód a fizikai idealizmus veszélyeinek elkerülése érdekében is.

A kérdés megoldásához járható utat a dialektikus materialista ismeretelmélet tudatos alkalmazása biztosít. Ezt erősíti az a személyes élmény, amelyet a mikrovilággal kapcsolatos méréseink elvégzése jelenthet.

A h hatáskvantum, amely az abszolút fekete test sugárzási törvényének megfogalmazásakor vált ismertté, egyike a legtöbb gondot okozó fizikai állandóknak. Ugyanakkor nagyon rövid idő alatt az is kiderült róla, hogy a mikroobjektumok mozgástörvényeinek kifejezéseiben szereplő nagyfontosságú univerzális természeti állandó.

h -val kapcsolatos a mikroobjektumok közötti energiacsere kvantumos jellegének értelmezése. Másrésről, mivel a klasszikus mechanikában az alapmennyiségek egységeit önkényesen, egymástól függetlenül választották meg, és a kvantumfizika ezt átvette, ezért a PLANCK-állandó a kvantumfizika minden egyenletében szerepel. Továbbá meghatározó szerepet játszik a klasszikus fizika alkalmazhatósági területeinek kijelölésében. Olyan — sok vitát kiváltó — összefüggésben is szerepel, mint a HEISENBERG-féle határozatlansági reláció.

A fotonok és mikrorészecskék kettős tulajdonsággal rendelkeznek. A hullámtulajdonságok — ν frekvencia és λ hullámhossz — valamint a korpuszkuláris tulajdonságok — a részecske E energiája és p impulzusa — között mennyiségi kapcsolat van:

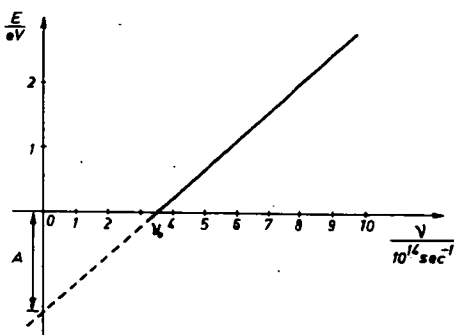
$$E = h\nu, \quad \lambda = \frac{h}{p}.$$

Ezeknek az elméleti formuláknak és más kísérletileg mérhető adatoknak a segítségével h értéke meghatározható.

A Planck-féle állandó mérésének valamilyen módja — legtöbbször fotocellá-

ban létrehozott ellenfeszültségek módszere — szinte valamennyi felsőoktatási intézmény fizika gyakorlatának anyaga. Amiért szót érdemel ez a téma, az, hogy a mérés pontossága majdnem mindenütt úgynevezett félnagyságrend méretű, tehát 50% körüli hibát is feltételez. A mérés menete pedig a sok segédeszköz miatt nehezen áttekinthető, bonyolult [3].

A fent leírtak ismeretében tettünk kísérletet egy sokkal pontosabb és áttekinthetőbb, tehát a hallgatók számára elfogadható módszer és eszköz megteremtésére. Gondolatunk lényegében a PLANCK-állandó fotocellával történő szokásos mérésének jelentős mértékű finomításán, a korszerű félvezető technikán és az integrált áramkörök adta lehetőségek felhasználásán alapul.



1. ábra

A külső fényelektromos jelenség legfontosabb törvényszerűségei a következők:

- a) A fotoáram erőssége szigorúan arányos a fotoeffektust kiváltó fénysugár erősségével.
- b) A fotoelektronok kinetikus energiája független a fény intenzitásától. Egy adott fotókatódból kilépő elektronok maximális energiája csak a kiváltó fény ν frekvenciájától függ, mégpedig lineárisan (1. ábra)

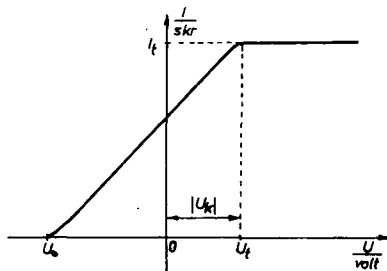
$$\frac{1}{2} m v_m^2 = h\nu - A.$$

- c) Minden fotókatód esetében létezik a fotoelektronokat kiváltó fény spektrumtartományának olyan λ_0 hosszuhullámú határa, amelytől kezdve fotoelektronok nem lépnek ki a katódból. Ekkor $h\nu_0 = A$.
- d) A fotoeffektus pillanatszerű, tehetetlenség nélküli jelenség, tehát a megvilágítással együtt lép fel és együtt szűnik meg [4].

Amennyiben a foton $h\nu$ energiája elegendő ahhoz, hogy a katódból a visszatartó erők ellenére kiszabadítson egy elektront, akkor azonnal létrejön a fotoeffektus. Ha $h\nu$ nagyobb az A kilépési munkánál, a többlet energia a kilépett elektron kinetikus energiájaként jelentkezik. A jelenség pillanatnyi volta miatt elhanyagolható a valószínűsége annak, hogy az elektron egynél több foton energiáját vegye fel.

A jelenség viszonylag zavartalan vizsgálatához speciális — a köznapiban használt fotocellától jelentősen eltérő — úgynevezett LÉNÁRD-féle gömbfotocella szükséges. Ennél a fotocellánál vákuumban helyeznek el egy pontszerű katódot, és ezt gömb alakú anóddal veszik körül. Így elvileg elérhető, hogy amennyiben nincs ellenfeszültség a katód és az anód között, minden kilépő elektron eljusson

az anódra. Legtöbbször azonban — mivel a katód és az anód anyaga különböző — néhány voltos kontakt potenciál (*Volta*-potenciál) lép fel ellenfeszültségként. (A fotokatódnak jól megfelelő anyagok előbb állnak a feszültségi sorban [2].) Gondosan kell ügyelni arra, hogy fény csak a pontszerű fotokatódot érje, mert ellenkező esetben az anódról is lépnek ki fotoelektronok. Változtatva az anódra és a katódra kívülről rávitt feszültséget a 2. ábrán látható görbét kapjuk, ahol U_0 az a kívülről



2. ábra

a katód és az anód közé kapcsolt feszültség, ahonnan kezdve megindul a fotoáram; az I_t telítési áram az U_t feszültségnél kezdődik. A fotoelektronok különböző sebességűek, mert a katód anyagából különböző mélységből indulnak, ezért változik az ellenfeszültséggel arányosan az $U_0 - U_t$ intervallumon belül a fotoáram. A telítési áram nem az $U_t = 0$ feszültséghez tartozik, hanem a kontakt potenciál miatt eltolódik, tehát $U_t = -U_k$.

A fotoelektronok maximális sebességét ellentér módszerrel, fotocella alkalmazásával meghatározhatjuk

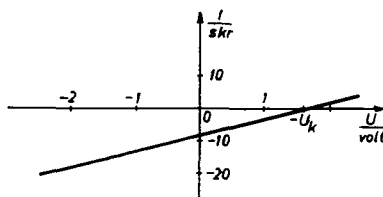
$$\frac{1}{2} m v_m^2 = e U_z,$$

ahol $U_z = U_0 + U_k$, tehát az a feszültség, amelynek valóban fel kell lépni a katód és anód között, hogy a fotoáram éppen megszűnjön.

A gyakorlatokon általában nem áll rendelkezésünkre speciális, radiális terű fotocella. Így a méréseket a kereskedelemben kapható fotocellával kell elvégeznünk. Az általunk használt vákuumcellánál a katód nagy kiterjedésű, az üvegballonra fölsvitt ún. réteg-katód, amely főként káliumot tartalmaz. Az anód kétkivezetésű platina hurok.

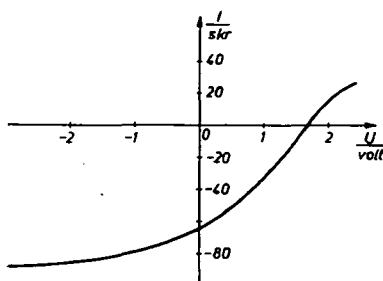
A gyakorlat elvégzésekor mért áramerősségek három részből tevődnek össze:

- a) A sötétáramból, amely a mi esetünkben 10^{-13} A nagyságrendű volt (3. ábra). Akkor is folyik áram, ha fény nem éri a fotocellát, a nem tökéletes szigetelés és termikus elektronemisszió miatt [5].

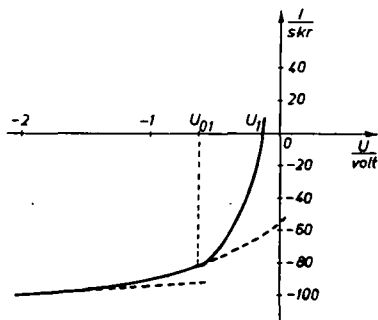


3. ábra

- b) Az „ellenfotocella” áramából, mert az eredeti fotocella katódjából a termikus emisszió hatására kivált kálium atomok lecsapódnak a platina hurokra és ha ezt fény éri, ebből is lépnek ki elektronok. Az eredeti fotocellára kapcsolt ellenfeszültség pedig ezeket a kálium elektróda felé mozgatja. Az így létrejött áram a mi méréseinknél 10^{-12} A nagyságrendűnek adódott (4. ábra).
- c) A vizsgálandó fotoáramból, ez a harmadik és legjelentősebb összetevő, amely a 2. ábrának megfelelően változik.



4. ábra



5. ábra

Az 5. ábrán látható az a görbe, amely az egyidőben jelentkező háromféle áram eredője, ha egy adott $\nu > \nu_0$ frekvenciájú fénnyel úgy világítottuk meg a katódot, hogy direkt fény az anódot nem érte.

Feladatunk elvégzésekor ugyanis különböző frekvenciájú monokromatikus fényt használtunk. Megfelelően változtatva az ellenfeszültséget, és leolvassa a hozzátartozó fotoáramokat, felrajzolhatjuk a feszültség-fotoáram görbét. Ennek segítségével megállapítható az az U_{01} feszültségérték, amely fölött megindul a fotoáram. Bármely két ismert frekvenciájú fény használatánál az összetartozó ν és U_0 értékpár segítségével, a kilépési munka és a kontaktpotenciál ismerete nélkül is meghatározható a PLANCK-féle állandó.

$$\frac{1}{2} m v_{m1}^2 = e U_{z1} = e U_{o1} + e U_k = h \nu_1 - A,$$

$$\frac{1}{2} m v_{m2}^2 = e U_{z2} = e U_{o2} + e U_k = h \nu_2 - A,$$

ahol U_{o1} , U_{o2} a kontaktpotenciállal együtt a v_{m1} , v_{m2} legnagyobb sebességű elektronok lefékezésére szükséges feszültség. Ezekből h kifejezhető:

$$h = \frac{e(U_{o1} - U_{o2})}{\nu_1 - \nu_2}.$$

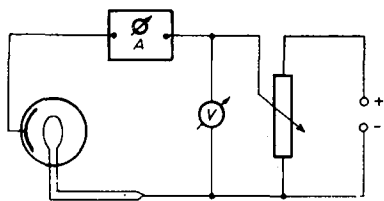
A mérés pontosságát erősen befolyásolja az U_0 feszültség meghatározásának pontossága. Két, egyirányban hajló görbe szétválási pontját kell megállapítani, és ez néhány tized volt eltérést is eredményezhet. Növeli a hibát még a különböző nagyságú áramok miatt a mérőműszeren létrejött különböző feszültségesés is. Célszerű, ha elvileg indokolatlan is, a görbe és a feszültségtengely jól meghatározható metszéspontjához tartozó feszültségekkel számolni (U_1 , U_2). Ezek az értékek a különbségi módszernél felhasználhatók, hiszen közel párhuzamos eltolódással

jöttek létre és $I=0$ miatt a mérőműszeren nincs feszültségesés. Jelentkezik a fotocella frekvenciaérzékenységből adódó hiba, amely azonban az általunk használt intervallumon belül kisebb eltérést okozott, mint az elvileg korrekt módon meghatározott értékek pontatlansága [6].

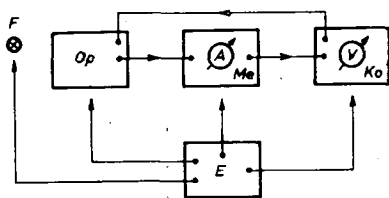
Grafikon segítségével is meghatározható a h értéke, mert ha az eU_{z1} , eU_{z2} energiák helyett az eU_{o1} , eU_{o2} energiaértékeket rajzoljuk fel a frekvencia függvényében, az 1. ábrának megfelelően ugyancsak egyenest kapunk, csak az eredetivel párhuzamosan, eU_k értékkel eltolva. Az irántangense természetesen ennek is h lesz, de nem a ν_0 frekvenciánál és az A kilépési munkának megfelelő pontban metszi a tengelyeket. Mindez megtehető U_1 , U_2 feszültségértékekkel is, de ez további eltolást eredményez.

A mérés céljára szolgáló készüléket tanszékünkön készítettük el.* Az volt a célunk ezzel a „házipar” készített eszközzel, hogy lehetőleg a hazai kereskedelemben kapható alkatrészekből épüljön fel, a mérési gyakorlat által megszabott követelményeknek és a szokásos pontosságnak megfelelően.

A PLANCK-féle állandó meghatározásánál a legnehezebb feladat ahogy a hallgatók laboratóriumi gyakorlatánál szokásos 5%-os pontosságot elérjük. Ennek alapfeltétele volt az, hogy a kompenzáló feszültséget 10–20 mV pontossággal beállíthassuk és mérhessük, valamint az, hogy az áramkörben folyó 10^{-13} A nagyságrendű áramot nagy biztonsággal és stabilitással meghatározhassuk [1].



6. ábra



7. ábra

A mérőberendezés elvi felépítését a 6. ábra szemlélteti. A készülék leglényegesebb része egy olyan nagy bemeneti ellenállású voltmérő, amely 10^{-13} A nagyságrendű áram esetén is méri a feszültségesést, illetve a különböző kompenzációs feszültségek esetén a körben folyó áramot.

A megépített berendezés blokkismája a 7. ábrán látható, és a következő egységekből tevődik össze:

- F fényforrás,
- Op optikai egység,
- Me egyenáramú mérőerősítő,
- Ko kompenzáló egység,
- E energia ellátó rendszer.

F fényforrásként a kereskedelemben kapható Hgl S 125 típusú higanylámpát alkalmaztunk, melynek a külső üvegburáját eltávolítottuk. Így ez a fényforrás a higanygőz gerjesztett állapotára jellemző hullámhosszúságú fényt bocsát ki; pl. a látható tartományban 365; 404,7; 435,8; 546; 579; 615,2 nm hullámhosszúságú fényt.

* Itt mondunk köszönetet Halász Mihály tanszéki technikusnak az eszköz készítéséért.

Az *Op* optikai egység a fényforrás által kibocsátott fényt optikai lencsék segítségével egy Pressler gyártmányú 451/GKV típusú kálium katódú vákuum fotocellára vetíti. A leképezésnél ügyeltünk arra, hogy a fotocella katódjára jutó kör alakú fényfolt lehetőleg éles határu legyen, és a hurok alakú platina anódra ne essék. A fénysugár útjába három 365, 405 és 546 nm-es hullámhosszúságú interferencia szűrő helyezhető el. Ezek a 28 mm átmérőjű interferencia szűrők a készülék dobozán kívülről válthatók egy tolószerkezet segítségével. Az optikai egység egy olyan fémháza került, melyet a külső zavaró fénytől gondosan elszigeteltünk, és a belső szóródó fény zavaró hatásának csökkentésére belülről feketére festettük.

Az *Me* mérőerősítő lényegében egy 3 Gohm bemeneti ellenállású csővoltmérő, amelyet két db SM 104 típusú térvezérlésű tranzisztorból és egy SN 72709 N típusú

1. táblázat

U volt	I skr		
	1-es szűrő 546 nm	2-es szűrő 405 nm	3-as szűrő 365 nm
-2,5	-83	-98	-98
-2,4	-82	-98	-96
-2,3	-81	-98	-95
-2,2	-80	-97	-94
-2,1	-80	-97	-91
-2,0	-80	-96	-89
-1,95			-86
-1,9	-80	-96	-84
-1,85			-80
-1,8	-79	-95	-77
-1,75			-71
-1,7	-78	-93	-65
-1,65			-56
-1,6	-78	-90	-47
-1,55		-88	-33
-1,5	-78	-85	-15
-1,45		-82	+ 4
-1,4	-77	-78	+27
-1,35		-71	+52
-1,3	-77	-62	+69
-1,25		-47	
-1,2	-76	-33	
-1,15		-12	
-1,1	-75	+11	
-1,05		+34	
-1,0	-74	+52	
-0,9	-73		
-0,8	-72		
-0,75	-70		
-0,7	-68		
-0,65	-65		
-0,6	-62		
-0,55	-56		
-0,5	-49		
-0,45	-37		
-0,4	-19		
-0,35	+ 7		
-0,3	+38		

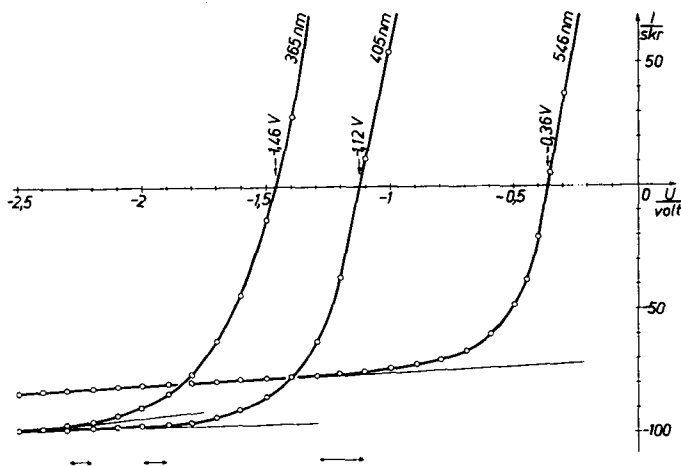
integrált áramkörből építettünk fel. A mérőerősítő kimenetén egy $100\ \mu\text{A}$ -es, $2\ \text{Kohm}$ -os forgótekerces mutatós műszert helyeztünk el. A műszer mutatójának végkitérést a bemeneten átfolyó $10^{-11}\ \text{A}$ -es áram hozza létre, így érzékenysége $10^{-13}\ \text{A/skr}$. A mérőerősítő erősítése folyamatosan szabályozható 10^{-12} – $10^{-13}\ \text{A/skr}$ intervallumban a különböző hullámhosszúságú fény intenzitásának megfelelően. Az erősítő nullponteltolódását a két tervezérlésű tranzisztor hőkompenzációjával sikerült minimumra csökkenteni és így egy órai használat alatt ez kisebb, mint 1% .

A Ko -val biztosított kompenzáló feszültség 0 -tól $3\ \text{V}$ -ig szabályozható és forgótekerces mutatós mérőműszerrel mérhető egyenfeszültség. Az egyenfeszültség hullámossága jobb, mint $0,1\%$. A $3\ \text{V}$ -os forgótekerces műszer legkisebb skálosztása $0,05\ \text{V}$. Így az $0,01$ – $0,02\ \text{V}$ még jól becsülhető.

Az E energia ellátó egység biztosítja az Me mérőerősítő részére a $2 \times 15\ \text{V}$ stabilizált egyenfeszültséget, a Ko kompenzáló egység részére a $3\ \text{V}$ egyenfeszültséget, a jelzőlámpa számára $6,3\ \text{V}$ váltakozó feszültséget, az F fényforrás üzemeltetéséhez szükséges váltakozó feszültséget, valamint a fotocella anódjának időnkénti kiizzításához szükséges $1\ \text{A}$ -es egyenáramot.

A felsorolt egységeket egy fémdobozba építettük be úgy, hogy a szabályozó gombok, a feszültség és árammérő műszerek a doboz előlapján vannak. A dobozban külön zárt részt alakítottunk ki a fényforrás, az áramkorlátozó tekercs és a hűtő ventilátor részére. Az elektromos szerelést nyomtatott áramköri lapokkal oldottuk meg. Az elektromos áramköröknél különös gondot fordítottunk a megfelelő egységek elektromos árnyékolására, főleg a fotocella vezetékeinek, de különösen a tervezérlésű tranzisztorok bemeneti vezetékeinek esetében.

Így értük el a kitűzött célunk megvalósítását, amelynek szemléltetésére legalkalmasabbnak egy mérési sorozat közlését és kiértékelését tartjuk (1. táblázat).



8. ábra

A 8. ábrán látható görbék és a feszültségtengely metszéspontjaiként nagy biztonsággal leolvashatók az $U_1 = -0,36\ \text{volt}$; $U_2 = -1,12\ \text{volt}$; $U_3 = -1,46\ \text{volt}$ feszültségértékek. Ezek közül bármelyik kettő felhasználásával kiszámítható a h :

$$h_{2,1} = 6,34 \cdot 10^{-34}\ \text{joule sec}$$

$$h_{3,2} = 6,7 \cdot 10^{-34}\ \text{joule sec}$$

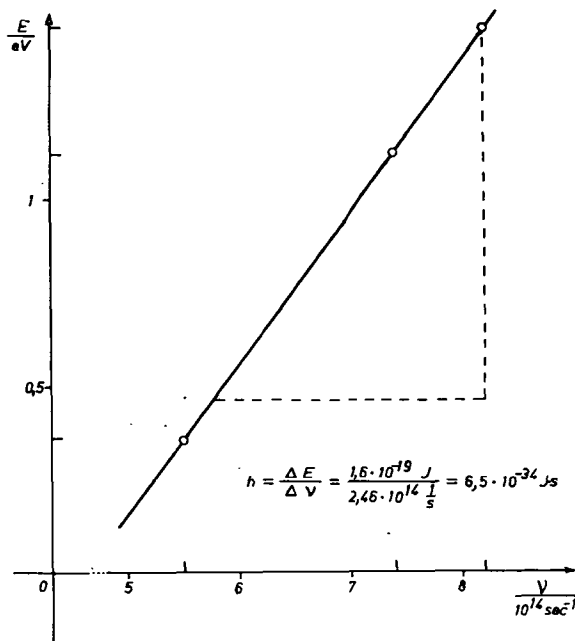
$$h_{3,1} = 6,45 \cdot 10^{-34}\ \text{joule sec}$$

$$h_{\text{átlag}} = 6,5 \cdot 10^{-34}\ \text{joule sec} \pm 3,08\%$$

Az irodalmi értéktől 1,81 %-kal tér el ez az átlag. Így tehát a mérés minden szempontból pontosabb a célul kitűzött 5 %-nál.

U_{01} ; U_{02} ; U_{03} meghatározása a grafikonról jól látható, hogy csak 0,1—0,2 voltos intervallum valamelyik pontjaként lehetséges. Szélső eseteket figyelembe véve a h értéke legrosszabb esetben 36 %-os, legjobb esetben 14 %-os hibával határozható csak meg.

Grafikus módszerrel is $6,5 \cdot 10^{-34}$ joule sec értéket kapunk, ha eU_1 ; eU_2 és eU_3 értékeket a v függvényében ábrázoljuk (9. ábra).



9. ábra

Összefoglalás

A PLANCK-féle állandó mérése hallgatók laboratóriumi gyakorlatán szakmai, szemléletbeli és világnézeti jelentőségű feladat. Kellő hatást csak akkor érhet el mind a három területen, ha a mérés áttekinthető, megbízható és 5 %-osnál kisebb a hibája. Ezt azáltal érték el, hogy készítettünk egy 10^{-13} A-es érzékenységű egyenáramú mérőerősítőt, amelynek segítségével az ellentér módszert a szokásosnál nagyobb pontosságú vizsgálatnak vetettük alá. Az általunk ismertetett módon hallgatóink — 2 órás gyakorlaton — 1—3 %-os hibával határozzák meg a h értékét.

IRODALOM

- [1] BOR P., HALÁSZ T., KOVÁCS L.: Fizikai gyakorlatok, II. kötet. Tankönyvkiadó, 1972.
- [2] BUDÓ Á.: Kísérleti Fizika, II. kötet. Tankönyvkiadó, 1968.
- [3] BUDÓ Á., SZALAY L.: Fizikai laboratóriumi gyakorlatok. Tankönyvkiadó, 1965.
- [4] KÖVESDI P.: Fizika VI. rész (Atomfizika). Tankönyvkiadó, 1963.
- [5] MÁTRAI T.: Gyakorlati spektroszkópia. Tankönyvkiadó, 1963.
- [6] SIMONYI K.: Elektronfizika. Tankönyvkiadó, 1965.

ЗНАЧЕНИЕ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННОЙ ПЛАНКА НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ СТУДЕНТОВ

Т. Халас и Л. Ковач

Работа подчёркивает профессиональное, мировоззренческое, концепционное значение измерения постоянной Планка на практических занятиях студентов.

Представляется метод, при помощи которого студенты могут измерить ценность h с более 5% точностью на двухчасовых лабораторных занятиях.

В дальнейшем необходимый к измерению прибор представляет, сконструированный в институте, с которым метод противоположных полей, используемый в фотоэлементе, при помощи прямого измерительного усилителя чувствительностью 10^{-13} подвергли исследованию с точностью большей чем обычно.

В работе находится ряд измерений, служивший определению h и его оценке.

DIE BEDEUTUNG UND MÖGLICHKEIT DER MESSUNG DER PLANCK'SCHEN KONSTANTE BEI DEN STUDENTEN—ÜBUNGEN

T. Halász und L. Kovács

Die Studie betont die fachliche, Weltanschauungs- und intuitive Bedeutung der Messung der PLANCK'schen Konstante anlässlich der praktischen Übungen der Studenten.

Sie gibt eine Methode bekannt, mit Hilfederer die Hörer bei ihren Laboratoriumsübungen h -Werte mit einer über 5-prozentigen Genauigkeit zu messen vermögen.

Geschildert wird das zur Messung benötigte — im Institut angefertigte — Gerät, mit dem die bei der Photozelle angewandte Gegenfeld — Methode unter Benutzung eines Gleichstrom-Verstärkers von 10^{-13} A Empfindlichkeit einer grösseren Genauigkeitsprüfung als gewöhnlich unterworfen wurde.

Die Studie enthält die zur Bestimmung von h dienende Messreihe und deren Bewertung.

AZ ACÉL KORRÓZIÓJÁNAK VIZSGÁLATA H_2SO_4 -OLDATOKBAN Cl^- -IONOK JELENLÉTÉBEN

Írta: HEGYI ÁRPÁD és RAUSCHER ÁDÁM

Az alacsony p_{H} -jú vizes elektrolitoldatok a legagresszívebb korróziós közegek közé tartoznak. A legtöbb fém korróziójának sebessége savas közegben igen nagy, különösen akkor, ha ez elektrolit/fém határfelületen keletkező korróziós termékek oldhatósága jó. Ilyen esetben ugyanis a fém felületén korróziós termékekből álló védőréteg nem képződik. A negatív standardpotenciálú fémek — mint pl. a vas — korróziója savas oldatokban rendszerint hidrogénfejlődéssel jár. Az oldódási folyamat során keletkező atomos hidrogén egy része behatolhat a fémes rácsba és a fémmel rideg, szilárd oldatot képezhet, mely hidrogénridegedéshez vezet, más része a fémes rácsba való behatolás előtt molekulákká egyesül és távozik az oldatból.

A fémek oldódása savakban sok tényezőtől függ. Ilyenek: a fém összetétele és struktúrája, felületi állapota, továbbá a sav-oldat minősége, töménysége, szennyezettsége stb. A szennyezések lassíthatják, vagy gyorsíthatják a korróziót és így mint inhibitorok, vagy mint stimulátorok hathatnak.

A nagy mennyiségben használt fémek közül az acél kerül leggyakrabban érintkezésbe savak vizes oldatával. Gyakorlati és elméleti szempontból egyaránt fontos annak tanulmányozása, hogy a Cl^- -ion hogyan befolyásolja az acél H_2SO_4 -oldatokban bekövetkező korrózióját. A Cl^- -ion hatásának megállapítására irányuló vizsgálatokat általában nagy tisztaságú fémekkel végezték. Az ezzel kapcsolatos szakirodalom érdekes kettősséget fed fel, ugyanis a Cl^- -ion nemcsak stimulátorként, de inhibitorként is hathat [1—5].

Kísérleti munkánk során célul tűztük ki, hogy kénsavas oldatokban ipari minőségű fémnél vizsgáljuk a Cl^- -ion korróziósebességre gyakorolt hatását.

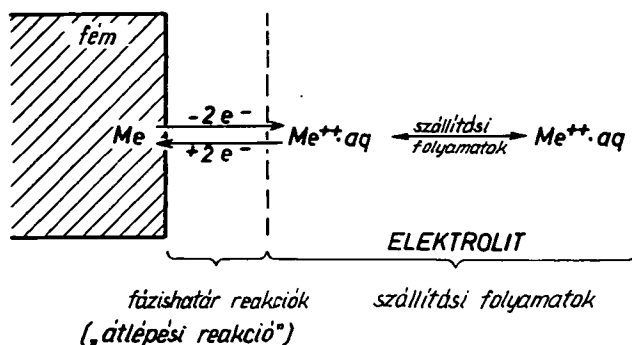
PUTILOVA és munkatársai [6] a Cl^- -ion inhibíciós hatását tapasztalták kis széntartalmú acél esetén (pl. a n HNO_3 -ban). WALPERT [7] már 1930-ban megállapította, hogy az acél korróziósebességét H_2SO_4 -ban a HCl hozzáadása lecsökkenti. MAZZA és GREENE [8] nagykoncentrációjú (In^- -ion) H_2SO_4 -oldatokban súlycsökkenés módszerével vizsgálták az acél korrózióját haloidionok jelenlétében. Méréseik azt igazolták, hogy az acél aktív oldódását a haloidionok — köztük a Cl^- -ion is — inhibiálják. A leghatásosabb korróziósebesség csökkenést a J^- -ionnál, a leggyengébbet a Cl^- -ionnál tapasztalták.

A fémtárgyak vizes elektrolitokban bekövetkező korróziója elektrokémiai folyamat és így az ellene való védekezés alapelveit is elektrokémiai tényezők szabják meg. Ha valamely (pl. kétvegyértékű) Me fém elektrolitoldattal érintkezik, akkor a várható részfolyamatokat a következő ábra (1. ábra) szemlélteti:

A bruttó folyamatot általában két főrésztre oszthatjuk: 1. a fém felületén lejátszódó átlépési folyamatokra (fázishatár reakciók) és 2. az elektrolitban végbe-menő szállítási folyamatokra. A két folyamat közül az átlépési folyamatok (elekt-

ronoknak a fázishatáron való átlépésével járó reakciók) azok, amelyeket a jelenség vizsgálatánál elsősorban szem előtt kell tartani.

Egy korróziós folyamatnál legalább két összekapcsolódó elektródrendszer szerepel, melynek közös stationárius potenciálja a korróziós potenciál. E potenciál



1. ábra

közelében (kis túlfeszültségeknél) az elektród folyamatok áramsűrűsége és polarizációs feszültsége között közelítőleg a következő összefüggések érvényesek:

$$i_A \approx \frac{i_{\text{kor}} z F}{RT} \eta_A \quad (1)$$

$$i_K \approx -\frac{i_{\text{kor}} z F}{RT} \eta_K \quad (2)$$

ahol i_A és i_K az anódos és katódos bruttó áramsűrűség, i_{kor} korróziós áramsűrűség, z töltésszám, F Faraday-féle szám, R egyetemes gázállandó, T absz. hőmérséklet és η_A valamint η_K az anódos és katódos polarizációs feszültségek. A korróziós potenciáltól távolodva az (1) és (2) egyenletekkel leírt lineáris összefüggés mindinkább exponenciálisba megy át, melyre a következők érvényesek:

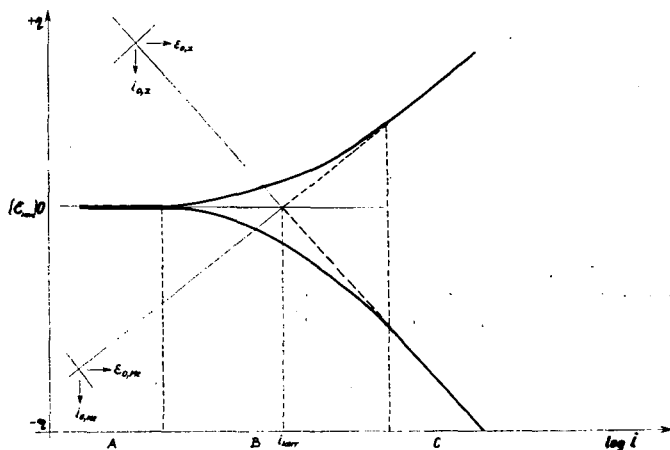
$$\eta_A = \frac{2,303 RT}{\alpha z F} \log \frac{i_A}{i_{\text{kor}}} \quad (3)$$

$$\eta_K = -\frac{2,303 RT}{(1-\alpha) z F} \log \frac{i_K}{i_{\text{kor}}} \quad (4)$$

ahol α az ún. „átlépési faktor”, amely megadja, hogy az elektródpotenciál megváltozása milyen mértékben segíti, vagy gátolja az anódos, ill. katódos részfolyamatokat. Az (1), (2), (3) és (4) egyenletek alapján a polarizációs görbék több szakaszra oszthatók (2. ábra).

Az első szakaszban (A) a polarizáló áram intenzitása sokkal kisebb, mint a korróziós áramé (i_{kor}), ezért nem is tudja megváltoztatni a korrodeálódó elektródon kialakult állapotot, azaz nem képes polarizálni az elektródot. Az elektródpotenciál ebben a szakaszban változatlan és a korróziós potenciál értékével egyenlő. Az áramintenzitás növekedésével eljutunk a (B) szakaszba, amelynél a polarizáló áram intenzitása összemérhető a korróziós áraméval. Ekkor a külső áram már képes meg-

indítani a polarizációt és a potenciál az (1), ill. (2) egyenletek alapján közel lineáris függvénye lesz a polarizáló áramnak. A polarizáció további növekedése az ún. TAFEL-szakaszba (C) vezet. Ebben a szakaszban a polarizációs feszültség a (3), ill. (4) egyenletek alapján logaritmikus függvénye a polarizáló áramnak. A polarizációs görbe e szakaszának segítségével meghatározható a korróziós áram. Ugyanis kísérletileg kimérve elég nagy túlfeszültségen az anódos és katódos polarizációs görbéket, a TAFEL-szakaszok meghosszabbításai az $\varepsilon_{\text{korr}}$ korróziós potenciálnak megfelelő helyen metszik egymást. E metszéspontnak megfelelő áramsűrűség a korróziós áramsűrűség.



2. ábra

A polarizációs görbék alapján megállapítható az inhibitorok korróziósebesség csökkentő hatása. Ez a következőkben nyilvánul meg:

1. Az ε_{0Z} és ε_{0Me} egyensúlyi potenciálok (2. ábra) közötti különbség csökkenhet.
2. Csökkenhet az anódos, vagy katódos részfolyamat csereárama.
3. Megnövekedhet az anódos vagy katódos részreakciók túlfeszültsége, vagyis a TAFEL-meredekség.
4. Inhibitor jelenlétében a TAFEL-szakaszok párhuzamosan is eltolódhatnak. Ha pl. a katódos szakasz negatív irányba tolódik el: katódos inhibitor-hatásról szokás beszélni (hasonló a helyzet az anódos szakasznál is, ellentétes értelemben).
5. A katódos, ill. anódos részreakció áram-potenciál görbéje egyenes vonalú lefutását teljesen elveszítheti.

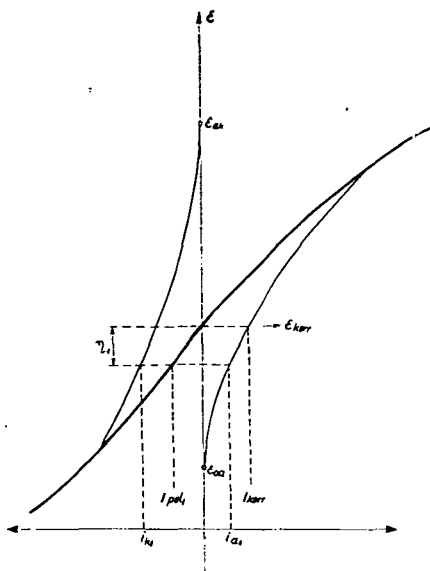
Ebben az esetben nem beszélhetünk TAFEL-szakaszról. Inhibitor jelenlétében minden esetben a korróziós áram csökkenése következik be és amennyiben TAFEL-egyenes van, úgy annak kezdőpontja a kisebb áramértékek irányába tolódik el.

Gyakran előfordul, hogy csak az anódos vagy a katódos részárampotenciál görbén találunk TAFEL-szakaszt, a másik görbe pedig lineáris szakasz nélkül a koncentrációs polarizációba megy át. Ilyen esetben az

$$I_{\text{pol}} = i_k - i_a \quad (5)$$

összefüggést használhatjuk fel az anódos (vagy katódos) TAFEL-egyenes meghatározására. Az (5) egyenletben szereplő I_{pol} a külső polarizáló áram, i_k katódos,

i_a anódos részáramértékek ugyanazon polarizációs feszültséghez tartoznak, mely feszültség az E_{kor} korróziós potenciál olyan közeli környezetében van, hogy az ebben felvett polarizációs görbe még tartalmazza i_k katódos és i_a anódos részáramokat is (3. ábra).



3. ábra

Egy ilyen szerkesztést mutat a 4. ábra, ahol a jól mérhető katódos TAFEL-szakaszból szerkeszthető az anódos TAFEL-egyenes (az ábrán szaggatott vonal). Kísérletileg csak I_{pol} mérhető. Az i_k értékeket a katódos TAFEL-szakasznak az η polarizációhoz tartozó pontja szolgáltatja. A két áramérték különbségeként adódó i_a áramértékeken áthaladó egyenes az anódos TAFEL-egyenes. Ilyen méréseket STERN és ROTH [9], továbbá KAESCHE [10] és FISCHER [11] végeztek.

Kísérleti körülmények

A kísérleteket A—38 minőségi jelzésű acéllal végeztük. Az elektródpotenciál-áramsűrűség görbéket galvanosztatikusan polarizációs módszerrel határoztuk meg. Az elektródok előkészítését a következő módon végeztük: polirpapírral csiszoltuk, metilalkohollal zsírtalanítottuk, majd kétszer desztillált vízzel és a vizsgálandó oldattal leöblítettük. Az oldatok készítéséhez kétszer desztillált vizet és p.a. vegyszereket használtunk. A méréseket 25 °C-on végeztük. A polarizációs görbéket féllogaritmikus rendszerben ábrázoltuk. A polarizáló áramértékekkel szemben a normál hidrogénelektrodra számított elektródpotenciál-értékeket tüntettük fel.

Kísérleti eredmények és értékelésük

Az 1. táblázat tartalmazza a különböző oldatokra vonatkozó adatokat, valamint az 5., 6., 7. és 8. ábrákon közölt polarizációs diagramok alapján megállapítható korróziós jellemzőket. A Cl^- -iont nátriumsó formájában adtuk a vizsgált koncentrációjú H_2SO_4 -oldathoz. A q_i inhibitorhatásfok definíciószerűen a következő módon adható meg [12]:

$$q_i \% = \frac{i_{\text{kor}} - i_{\text{kor},i}}{i_{\text{kor}}} \cdot 100 \quad (6)$$

ahol i_{kor} = a korróziós áramsűrűség inhibitor nélkül és $i_{\text{kor},i}$ = a korróziós áramsűrűség inhibitor jelenlétében.

Az 5. ábrán látható, hogy a 0,001 n H_2SO_4 és az 0,001 n H_2SO_4 + 0,1 n NaCl oldatok esetén az anódos, ill. katódos TAFEL-szakaszok nem mérhetők, így azokat az (5) egyenlet alapján szerkesztéssel határoztuk meg. Az ábra alapján megállapítható, hogy a Cl^- -ion ennél a H_2SO_4 koncentrációnál stimulátorként hat.

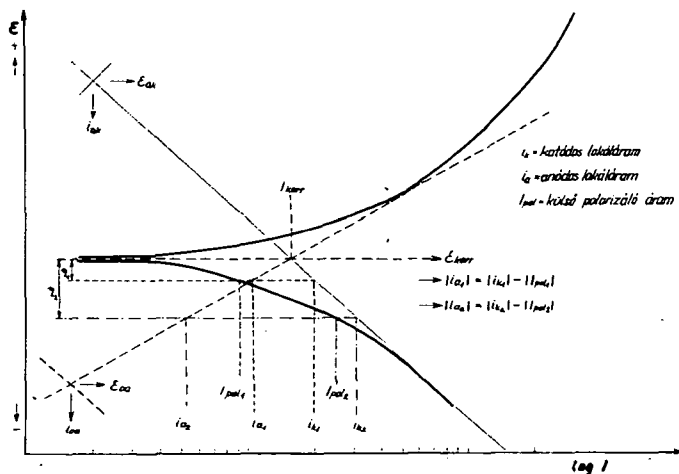
Ugyancsak stimuláló hatás tapasztalható a 6. ábrán bemutatott 0,01 n H_2SO_4 esetén is, de jóval gyengébb, mint az előzőn. Egy egészen gyenge inhibíció észlelhető a 0,1 n H_2SO_4 és jóval erősebb az 1 n H_2SO_4 -oldatnál ($q_i=48\%$), ahol az anódos és katódos részreakció görbék TAFEL-szakaszai a Cl^- -ion jelenlétében párhuzamosan — pozitív, ill. negatív irányba — tolódnak el.

A H_2SO_4 -oldat koncentrációjától függően a Cl^- -ion stimuláló, vagy inhibiáló hatása tapasztalható. A—38-as acél esetében az a kritikus H_2SO_4 koncentráció, melynél a Cl^- -ion stimuláló hatása megszűnik és helyébe az inhibiáló tulajdonság lép: 0,1 n (p_H kb. 1,2). A Cl^- -ion ezen hatása — több kutató különböző módszerekkel végzett mérése alapján [13—17] — adszorpcióval magyarázható. A Cl^- -ion fémfelületen bekövetkező adszorpciójának (melynek jellege a „gyenge” fizikai adszorpciótól az „erős” kemisorpcióig változhat) bonyolult — a körülményektől függően stimuláló, vagy inhibiáló — hatását kielégítően magyarázó egységes elmélet nem áll rendelkezésre. Az azonban valószínű, hogy az ellentétes hatások a körül-

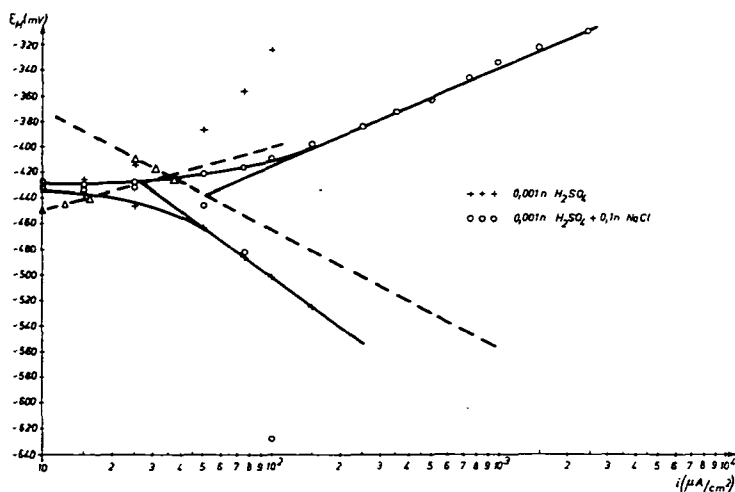
1. táblázat

Ábra szám	Jel	A vizsgált oldat	i_{kor} $\mu\text{A}/\text{cm}^2$	ε_{kor} mV	b_+	b_-	q_i (%)	θ_k (%)	θ_n (%)
5	+++	0,001n H_2SO_4	27,—	—428	49	128	—	—	—
	000	0,001n H_2SO_4 + +0,1n NaCl	51,5	—437	76	95	—	—	—
6	+++	0,01n H_2SO_4	82,5	—364	65	110	—	—	—
	000	0,01n H_2SO_4 + +0,1n NaCl	105,—	—355	76	138	—	—	—
7	+++	0,1n H_2SO_4	195,—	—300	67	102	—	—	—
	000	0,1n H_2SO_4 + +0,1n NaCl	180,—	—302	67	101	7	8	—
8	+++	1n H_2SO_4	435,—	—252	48	106	—	—	—
	000	1 n H_2SO_4 + +0,1n NaCl	225,—	—254	50	108	48	56	46

ményeknek megfelelő, különféle jellegű adszorpcióval függnek össze. Mivel az adszorpció hatása attól is függ, hogy a fémfelület mennyire van aktív állapotban, ezért ugyanazon anyagok lassíthatják, vagy gyorsíthatják a fémoldódást [18]. Nagy koncentrációjú H_2SO_4 -oldatokban — amikor a fémfelületen az aktív helyek száma igen nagy — a vas oldódási mechanizmusa — több kutató szerint [16, 19—21] — OH^- -ionok által katalizált folyamat. Ha az oldat Cl^- -iont tartalmaz (kb. 0,1 n koncentrációban), akkor ennek fémfelületen történő specifikus adszorpciója válik dominálóvá, és az anódos oldódás OH^- -ionok által katalizált folyamatát lecsökkenti azáltal, hogy blokkolja az acélfelület aktív helyeit. Amennyiben a H_2SO_4 koncentráció csökken, úgy a fémfelület aktív állapota jelentősen csökken, s a Cl^- -ionok adszorpciója — a megváltozott körülmények miatt — gyorsítja a fémoldódás anód-folyamatát azáltal, hogy meglazítja a felületi fématomok közötti kötést, vagy annak



4. ábra

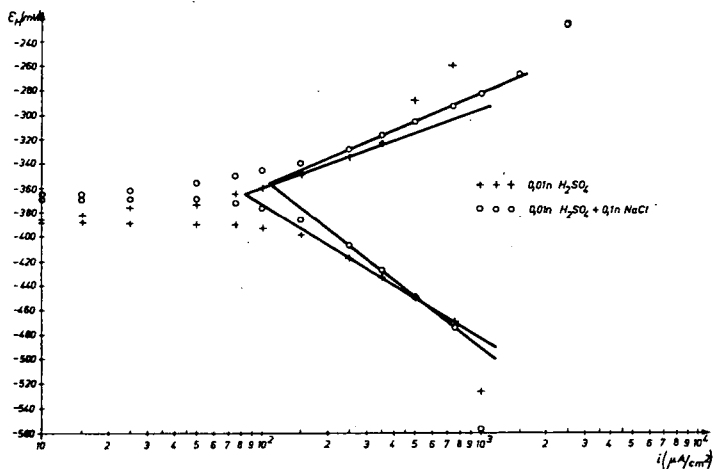


5. ábra

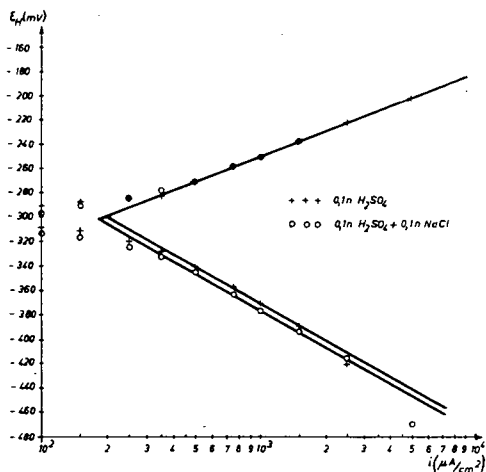
révén, hogy az adszorbeálódó Cl^- -ionok megbontják a kevésbé aktív fémfelületen esetleg kialakult gyenge passzíváló oxidréteget, illetve kemisorpcióis oxigén-filmet. A Cl^- -ion stimuláló, vagy inhibiáló hatása tehát a H_2SO_4 koncentráció változásával hozható összefüggésbe. Mint az a 7. és 8. ábrákból látható, 0,1 n és 1 n H_2SO_4 -oldatban a Cl^- -ion inhibiáló hatása tapasztalható. Az ezen esetben észlelt párhuzamos TAFEL-szakasz-eltolódás mértéke összefügg a Cl^- -ionokkal való befedődés mértékével [13]. A TAFEL-összefüggés segítségével — H. FISCHER [13] szerint — a katódos folyamatok polarizációs feszültsége inhibitor nélkül és inhibitor jelenlétében a következőképpen fejezhető ki:

$$\eta = a - b \log i_K \quad (\text{inhibitor nélkül}) \quad (7)$$

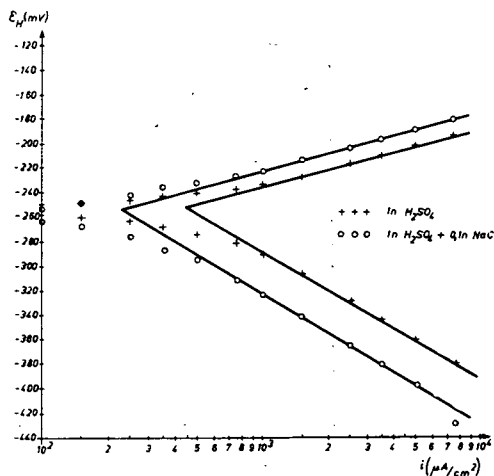
$$\eta = a' - b \log i_{Ki} \quad (\text{inhibitor jelenlétében}) \quad (8)$$



6. ábra



7. ábra



8. ábra

ahol η ugyanazon vonatkoztatási feszültség, i_k és i_{ki} pedig az η feszültséghez tartozó áramok. Mivel a b TAFEL-konstans változatlan marad (párhuzamos eltolódás), az a konstans inhibitor jelenlétében a' -re változik. Az áramok változására érvényes a következő összefüggés:

$$i_{ki} = X \cdot i_k \quad (9)$$

ahol $X < 1$, és ez tulajdonképpen az inhibitorral való befedődés mértéke:

$$X = 1 - \Theta \cong \frac{i_{ki}}{i_k} \quad (10)$$

amiből:

$$\Theta = 1 - \frac{i_{ki}}{i_k} \quad (11)$$

ahol Θ az inhibitor által blokkolt felületrész (a felület adszorpció általi borított-sági foka), melyet a párhuzamos eltolódásból a (9), ill. (11) egyenletek alapján a katódos és anódos felületrészekre egyaránt kiszámíthatunk. Az 1. táblázatban megadtuk a Θ értékeket %-ban.

Összefoglalás

Az iparban gyakran alkalmazott A—38 minőségű acél korrózióját H_2SO_4 -oldatokban a Cl^- -ion — a savkoncentrációtól függően — stimulálja, illetve inhibálja. Ha a savkoncentráció meghaladja a 0,1 n-t, akkor a Cl^- -ion stimuláló hatása megszűnik, és helyébe az inhibáló tulajdonság lép. Feltételezhető, hogy a 0,1 n és az 1 n H_2SO_4 -koncentráció esetén tapasztalt inhibíció a fémfelületen történő specifikus adszorpció következménye, és az adszorbeált Cl^- -ionok a felület aktív helyeinek blokkolása által a korrózió szempontjából hatékony elektródfelületet csökkentik. Így az anódos és katódos TAFEL-ek párhuzamos eltolódása tapasztalható.

IRODALOM

- [1] Йофа, З. А., Медведва, Л. А.: Докл. АН СССР, 69, 1025, 1949.
- [2] Йофа, З. А., Ляховецкая, Э. И., Шарифов, К.: Докл. АН СССР, 84, 543, 1952.
- [3] Йофа, З. А., Рождественская, Г. Б.: Докл. АН СССР, 91, 1159, 1953.
- [4] Ваниокова, Л. В., Кабанов, Б. Н.: Журн. физ. хим. 28, 1025, 1954.
- [5] Кабанов, Б. Н.: Электрохимия металлов и адсорбция. Изд. Наука. Москва, 1966.
- [6] PUTILOVA, I. N., BALEZIN, S. A., BARANNICK, V. P.: „Metallic Corrosion Inhibitors”, Pergamon Press, New York, 1960.
- [7] WALPERT, G.: Z. phys. Chem. A 151, 219, 1930.
- [8] MAZZA, F., GREENE, N. D.: 2 nd European Symposium on Corrosion Inhibitors, Ferrara, 441—454, 1965.
- [9] STERN, M., ROTH: J. of the Electrochem. Soc. 104, 390, 1957.
- [10] KAESCHE, H.: Werkstoffe und Korrosion, 10, 622, 1959.
- [11] FISCHER, H.: Werkstoffe und Korrosion, 9, 765, 1958.
- [12] HACKERMAN, N., SNAVELY, E. S., PAYNE, J. S.: Journal of the Electrochemical Soc. 7, 677, 1966.
- [13] FISCHER, H.: Symposium Europeen sur les Inhibitors de Corrosion, Ferrara, 28 Septembre 1 er octobre, 1960.
- [14] SCHWABE, K. VOIGT, C.: Elektrochim. Acta, 14, 853, 1969.
- [15] Кабанов, Б. Лейкис, Д.: Докл. АН. СССР, 58, 1685, 1947.
- [16] LORENZ, W.: Corrosion Sci. 5, 121, 1965.
- [17] MURAKAWA, T., HACKERMAN, N.: Corrosion Sci. 4, 387, 1964.

- [18] ERDEY-GRUZ T.: *Elektródfolyamatok kinetikája*. Akadémiai Kiadó, 287—291, 1969.
- [19] KABANOV, B., BURSTEIN, R., FRUMKIN, A.: *Disc. Faraday Soc.* 1, 251, 1947.
- [20] HEUSLER, K. E.: *Z. Elektrochem. (Ber Bunsen. phys. Chem.)*, 62, 582, 1958.
- [21] BOCKRIS, J. OM., DRAZIC, D., DESPIC, A. R.: *Electrochem. Acta*, 4, 325, 1961.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИИ СТАЛИ В РАСТВОРАХ H_2SO_4 В ПРИСУТСТВИИ ИОНОВ Cl^-

А. Хедьи и А. Раушер

Коррозию, часто применяемой в промышленности стали качества А-38, в растворах H_2SO_4 ион Cl^- — в зависимости от концентрации кислоты — стимулирует или ингибирует. Если концентрация кислоты превышает 0,1 n, тогда стимулирующее влияние иона Cl^- прекращается и проявляется свойство ингибирования. Можно предполагать, что ингибирование, наблюдаемое в случае концентрации 0,1 n и 1 n H_2SO_4 является следствием специфического адсорбирования, происходящего на поверхности металла, и адсорбированные ионы Cl^- блокировкой активных мест поверхности с точки зрения коррозии снижают эффективную электродную поверхность. Таким образом наблюдается параллельное смещение анодных и катодных тафелов.

UNTERSUCHUNG DER KORROSION DES STAHLS IN SCHWEFELSÄURELÖSUNGEN IN GEGENWART VON Cl^- -IONEN

Á Hegyi und Á. Rauscher

Die Korrosion des in der Industrie häufig verwendeten Stahles A-38 in H_2SO_4 -Lösungen wird von den Cl^- -Ionen — je nach der Säurekonzentration — stimuliert oder gehemmt. Übersteigt die Säurekonzentration 0,1 n, so hört die stimulierende Wirkung des Cl^- -Ions auf und macht der Inhibitionseigenschaft Platz. Es ist anzunehmen, dass die bei den Schwefelsäurekonzentrationen von 0,1 n und 1,0 n wahrgenommene Inhibition eine Folge der an der Metalloberfläche stattfindenden spezifischen Adsorption ist und die adsorbierten Cl^- -Ionen durch Blockieren der aktiven Stellen der Oberfläche die vom Gesichtspunkt der Korrosion wirksame Elektrodenoberfläche herabsetzen. So ist eine parallele Verschiebung der Anoden- und Katodentafeln zu beobachten.

Függelék

SZEGEDI TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI
ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS

1956—1973

REPERTÓRIUM

Összeállította:

NAGY JÚLIA

BEVEZETÉS

A repertórium az *Acta Academiae Szegediensis* 1973-ig terjedő időszakának anyagát tartalmazza. Tudományos kiadványunk 1956-ban indult, mint a *Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve*, majd 1963-tól címváltozás következtében a *Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei* címen jelenik meg, évenként két kötetben.

Az anyagot két részre tagolva tártuk fel, a tanulmányok megjelenési időrendje és betűrendes szerzői és tárgymutató szerint.

Az időrendi rész folyamatos tételszámot kapott. Az egyes tanulmányok címei után kerek zárójelben idegennyelvű címfordítást adunk, annak megfelelően, hogy a résumé milyen nyelven jelent meg. Jobboldalra kivetítve a terjedelmet közöljük.

A mutatóban az időrendi rész tételszámaira utalunk. Kurzív szedéssel tüntettük fel azon személyek nevét, akikkel tanulmány foglalkozik. Asszony- és leánynevüket egyaránt használó szerzők esetében azt a nevet tartottuk meg, amelyet az első közlésnél használtak, a másiktól erre a mutatóban utalunk. A tárgyszavak a tanulmányok címére utalnak.

EINLEITUNG

Das Repertorium enthält das Material der *Acta Academiae Szegediensis* bis zum Jahre 1973. Unser wissenschaftliches Verlagswerk wurde 1956 als „*Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve*“ gegründet und erscheint nach seiner Umbenennung im Jahre 1963 als „*Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei*“ jährlich in zwei Bänden.

Das Material ist in zwei Teile gegliedert — in chronologischer Reihenfolge des Erscheinens der Studien, mit alphabetischem Autoren- und Sachregister — dargestellt.

Der chronologische Teil erhielt laufende Ziffern. Nach den Titeln der einzelnen Artikel folgen in runden Klammern die fremdsprachlichen Titel-Übersetzungen — je nach dem, in welcher Sprache das Resümee erschienen ist. Nach rechts projiziert ist der Seitenumfang des betreffenden Werkes angegeben.

Im Index wird auf die Nummern des chronologischen Teiles verwiesen. Kursiv gedruckt sind die Namen jener Personen, mit denen sich die Studie befasst. Wo Autorinnen ihrer Frauen- und Mädchennamen gemeinsam benutzen, haben wir denjenigen Namen beibehalten, der bei der vorangegangenen Arbeit angegeben war, auf den anderen wird im Verzeichnis hingedeutet. Die Sach-Wörter weisen auf den Titel der Mitteilungen hin.

1956

1 LERNER Károly: Bevezető. (Einleitung.)	3—6
2 CSEFKÓ Gyula (1878—1954). [Nekrológ.]	7
3 BENKŐ László: A szó mint stíluselem. /Részlet./ (Das Wort als ein Bestandteil des Stils.)	9—21
4 EPERJESSY Kálmán: A helynév a várostörténetben. (Der Ortsname in der Geschichte einer Stadt.)	23—35
5 GERÉB György: Adalékok Komensky didaktikai törekvéseihez magyarországi munkásságának tükrében. (Contributions to Komensky's didactic endeavours in the mirror of his activity in Hungary.)	37—52
6 INCZEFI Géza: Insula Lebő. /Helynévmagyarázat/. (Insula Lebő. /Ortsnamendeutung./)	53—57
7 PALÁSTI László: A futó o-ra végződő orosz előjárósók történetéből. (Contributions a l'histoire des phépositions en o mobile de la langue russe.)	59—70
8 PÓSA Péter: A „Hamlet” tragikumáról. (The tragic side of the „Hamlet”).	71—88
9 SZÁNTÓ Lőrinc: A nyelvlogikai iskola első magyar tankönyvírója. (Der erste ungarische Lehrbuchverfasser der Sprachlogischen Schule.)	89—102
10 SZIKLAY László: Szlovák drámaíró magyar nyelvű vigjátéka. (Mad'arská veselohra slovenského autora.)	103—115
11 KISS István: Egy Kirchneriella faj sejtjeinek nagymérvű fragmentációval történő szaporodásáról. (Über die Fortpflanzung einer Kirchneriella-Art durch hochgradige Fragmentation ihrer Zellen.)	117—132
12 MEGYER János: A nyári pajzsosrák /Triops cancriformis SCHÄFFER/ mint rizskártevő. (Triops cancriformis SCHÄFF. als ein Schädling der Reispflanzen.)	133—140
13 MIHÁLY Endre: Adatok a Pediastrum szaporodásához. (Angaben zur vermehrung der art Pediastrum.)	141—150
14 MUHY Jánosné: A főiskolai Állattani Tanszék története, szerepe a magyar zoológiai oktatásban és kutatásban /1973—1950/. (Geschichte des Lehrstuhles der Biologie an unseres Hochschule; dessen Rolle im zoologischen Unterricht und in der zoologischen Forschungsarbeit in Ungarn.)	151—163
15 PÁLFI György: Újabb eljárás a kevéssertéjű gyűrűsférgék /Oligochaeta/ preparálásához. (Neues Verfahren beim Präparieren der Oligochäten.)	165—167
16 VÉGHÉ VARGA Izabella: Adatok a szegedi Fehértő növényi mikrovegetációjához. (Angaben zur pflanzlichen Mikrovegetation des „Fehértő” /Weissteich/.)	169—179
17 ALDOBOLYI-NAGY Miklós—KARAKASEVICH Károly: A Délkelet-Alföld mezőgazdasági földrajzának vázlata. (An outline of the agricultural geography of the Hungarian South-East Plain.)	181—204
18 KLEBNICZKI József: Az öntözéses gazdálkodás földrajzi vonatkozásai Hódmezővásárhely határában. (The geographical relations of irrigation economy in the precinct of Hódmezővásárhely.)	205—213
19 EPERJESSY György: Nitrogén-tartalmú műtrágyák hatása a gyapotmagvak csírázására. (Die Wirkung stickstoffhaltiger Kunstdünger auf die Keimung von Baumwollsaamen.)	215—221
20 EPERJESSY György—NAGY Pál: A Maclura aurantiaca /oszázs narancs/ termésnedvének csírázásgátló hatásáról. (Über die keimungshemmende Wirkung des Fruchtsaftes der Maclura aurantiaca /Osage orange/.)	223—231
21 BERKES Jenő: Egy háromszögszerkesztési probléma. (Nichtkonstruierbare Aufgaben des Dreiecks.)	233—235
22 LERNER Károly: A kúpszeleten levő involúció. (Involution auf dem Kegelschnitt.)	237—247
23 SZÉP Jenő: Egy diofantikus egyenletről. (Über eine diophantische Gleichung.)	249—251

24 BERKES Jenő—SZÉP Jenő: A dialektikus materializmus érvényesítése a főiskolai matematika oktatásban. (Der dialektische Materialismus im Mathematik-Unterricht der Hochschule.)	253—260
25 DRAHOS Ágoston: A szlovák nyelvoktatás időszerű kérdései. (O aktuálnych problémach výčovania slovenského jazyka.)	261—266
26 FALUDI Béla: Esztétikai nevelés a pedagógiai főiskolán. (Aesthetic education at the teachers' college.)	267—278
27 FORGÁCH Géza: Gyakorlati házi feladatok a kémia tanításában. (Praktische Hausaufgaben im Unterricht der Chemie.)	279—284
28 JÓSA Zoltán: Az általános iskolai biológiai oktatás problémái. (Probleme des Biologie-Unterrichts in der Grundschule.)	285—298
29 KARDOS Alajos: A személyiség, egyéniség, típus problémák. (Pensées sur la question de personnalité, d'individualité et de type.)	299—307
30 MOKUTER Iván: Az irodalmi horvát-szerb nyelv tanítása a „ča” nyelvjárású területen. (Stanje i nučenje srpsko-hrvatskog književnog jezika na području čakavskog dijalekta u Mađarskoj.)	309—322
31 MOSONYI Kálmán: Nem tízes alapú számrendszerek az általános iskolákban. (Die nichtdezimalen Zahlensysteme in der Allgemeinen Schule.)	323—332
32 PAP László: A színes fényképek készítése a főiskolai földrajz oktatásához. (Making of colour photographs for high school teaching of geography.)	333—343
33 ZSÁMBÉKI László: A tanulók viszonya a tanítási óra számonkérő részéhez. (Das Verhältnis der Schüler zur Leistungskontrolle der Unterrichtsstunde.)	345—351

Reprodukciók

- 34 KOPASZ Márta: Hamlet illusztráció.
 35 VINKLER László: A tápéi kisegyüttes a „Szép Ilonát” tanulja.
 36 VINKLER László: Itatás a ligetben.

1957:1

37 LERNER Károly: Bevezető. (Einleitung.)	3—4
38 BENKŐ László: <i>Juhász Gyula</i> költői nyelvének szótári feldolgozása. 1. /Tervezet./ 2. /Próbafüzet./ (Die vokabularische Bearbeitung der dichterischen Sprache von Gyula Juhász /Entwurf u. Probeheft./)	5—26
39 EPERJESSY Kálmán: Találkozásom <i>Móra Ferenc</i> cel, a régésszel. (Meine Begegnung mit <i>Ferenc Móra</i> , dem Archäologen.)	27—40
40 GERÉB György: <i>Comenius</i> didaktikájának pszichológiai alapjai. 1. (Psychologische Grundlagen der Didaktik des <i>Comenius</i> . 1.)	41—52
41 INCZEFI Géza: A szegedi táj földrajzi neveiből. (Aus den Ortsnamen der Umgebung von Szeged.)	53—67
42 MADÁCSY László: <i>Pósa Lajos</i> ismeretlen levelei <i>Móra Ferenc</i> hez. (Unbekannte Briefe von <i>Lajos Pósa</i> an <i>Ferenc Móra</i> .)	69—80
43 MUCSI Józsefné: <i>Tömörkény István</i> írói nyelvének néhány mondattani sajátága. (Einige Eigenartigkeiten der Satzbildung in der schriftstellerischen Sprache <i>István Tömörkény</i> 's.)	81—87
44 PALÁSTI László: A franciák magyarságsejtelének alakulása a 19. században. (Die Entwicklung der Meinung über die Ungarn bei den Franzosen im 19. Jahrhundert.)	89—114
45 SZÁNTÓ Lőrincz: Középiskolai magyar nyelvtanításunk kezdetéről. (Über die Anfänge des ungarischen Sprachunterrichts in unseren Mittelschulen.)	115—131
46 SZIKLAY László: <i>Brósz Jonathán</i> . (<i>Jonathán Brósz</i> .)	133—153
47 VAJDA László: <i>Móra Ferenc</i> /1879—1934/. (<i>Ferenc Móra</i> .)	155—198
48 VÉGH Joachim: Az 1828. évi országos összeírás Szegeden. (Volkszählung im Jahre 1828 in Szeged.)	199—205

49 VINKLER László: Kisdíák. /Olaj, 32×43/ 1957.	207
50 VINKLER László: Borka néni. /Olaj, 35×50/ 1957.	208
51 BUDAY Lajos: Szébenyek. /Olaj, 90×110/ 1956.	209
52 BUDAY Lajos: Alföldi tanya. /Akvarell, 23×32/ 1956.	210
53 MAJOR Jenő: Iskolásfiú. /Olaj, 85×100/ 1956.	211
54 MAJOR Jenő: Eső után /Pasztell, 40×50/ 1956.	212
55 KOPASZ Márta: Leányarckép. /Pasztell, 50×60/ 1956.	213
56 KOPASZ Márta: Napraforgó. /Olaj, 40×50/ 1956.	214
57 KOVÁTS Margit: Interieur. /Olaj, 85×110/ 1955.	215
58 ARATÓ Ádám: Az általános iskolai tanárképzés néhány kérdése. (Einige Fragen der Lehrerbildung für Allgemeine Schulen.)	217—22
59 BERECKZI Sándor: A külföldi utazások pedagógiai jelentősége nagy pedagógusok munkáiban. (Grosse Pädagogen über die Bedeutung der Auslandsreisen.)	229—244
60 BUDAY Lajos: A magyar rajzoktatás 100 éve /1800—1900-ig/. (100 Jahre im ungarischen Zeichenunterricht.)	245—264
61 FORGÁCH Géza: A sóképződés szemléltetése csapadékos eljárással. (Veranschaulichung der Salzbildung durch Niederschlagsverfahren.)	265—266
62 GERÉB György: Fáradtságvizgálatra szerkesztett pszichológiai készülékeink és kísérleteink. (Für Ermüdungsuntersuchungen konstruierte psychologische Geräte und Experimente.)	267—274
63 JÓSA Zoltán: A táblavázlat mint a fogalomalkotás rögzítésének eszköze. (Die Skizze an der Tafel als Mittel der Festigung der Begriffsbildung.)	275—292
64 KARDOS Alajos: Testnevelés és sport a kultúra tükrében. (Turnen und Sport im Spiegel der Kultur.)	293—309
65 SZEGHY Endre: A muzikalitás vizsgálata. (Prüfung der Musikalität.)	311—343
66 ZSÁMBÉKI László: A temperamentum /idegrendszer-típus/ néhány alapvető vonásának kísérleti-lélektani vizsgálata általános iskolai tanulóknál. (Experimentalpsychologische Untersuchungen einiger grundlegenden Züge des Temperaments /Nerve-system-Typus/ an Schülern der Allgemeinen Schule.)	345—370

1957:2

67 KISS István: A faj biológiai realitása és változékonysága néhány növényi mikro-szervezet körében. (Die biologische Realität und Variabilität bei einigen pflanzlichen Mikroorganismen.)	3—34
68 KISS István: A <i>Spirulina platensis</i> planococcus-halmazairól és <i>Microcystis</i> -jellegű állapota kérdéséről. (Über die <i>Planococcus</i> -Haufen der <i>Spirulina platensis</i> und die Frage des <i>Microcystis</i> -ähnlichen Zustandes.)	35—65
69 MEGYERI János: Planktonvizsgálatok a Felső-Tiszán. (Planktonuntersuchungen im Gebiete der oberen Theiss.)	67—84
70 MIHÁLY Endre: A <i>Pediastrum</i> zoospóra sejtjeinek nagymérvű fragmentálódása. (Hochgradige Fragmentation der Zoosporenzellen von <i>Pediastrum</i> .)	85—100
71 MUHY Jánosné—PÁLFI György: Adatok a zombói láp faunájához. (Daten zu der Fauna des zomboer Moores.)	101—109
72 MUHY Jánosné—PÁLFI György: Újabb adatok Szeged környéke faunájához. (Neuere Daten zur Fauna der Umgebung von Szeged.)	111—114
73 VÉGHÉNY VARGA Izabella: Adatok a kopáncsi rizstelep mikrovegetációjához. (Daten zur Mikrovegetation der Kopáncser Reispflanzungen.)	115—123
74 WELLESZ Teréz: Az ultraviola sugarak hatásának vizsgálata a paradicsom-termés ascorbinsav tartalmának alakulása szempontjából. (Untersuchung der Wirkung, der ultravioletten Strahlen auf den Ascorbinsäuregehalt der Tomatenfrüchte.)	125—136
75 A[LDOLYI]-NAGY Miklós: Szeged földrajzi energiái és a város hatásterülete. (Die geographischen Energien von Szeged und der Einflussbereich der Stadt.)	137—170
76 FORGÁCH Géza: Az atomenergia földrajzi vonatkozásai. (Die geographischen Beziehungen der Atomenergie.)	171—180
77 KARAKASEVICH Károly: A földimogyoró magyarországi termesztésének földrajzi alapjai. (Die geographischen Bedingungen der Kultur der Erdnuss in Ungarn.)	181—189

78 KARAKASEVICH Károly: A komló termesztése és gazdaságföldrajzi jelentősége. (Der Hopfenbau und dessen wirtschaftsgeographische Bedeutung.)	191—213
79 KLEBNICZKI József: A csongrádi Tiszavölgy öntözéses gazdálkodásának természeti földrajzi alapjai. (Die naturgeographischen Grundlagen der Bewässerungswirtschaft des csongráder Tisza-Tals.)	215—223
80 PAP László: A termik keletkezése és adatok a termikus feláramlásokhoz. (Die Entstehung von Thermiken und Daten zu den thermischen Emporströmungen.)	225—244
81 KÓBOR Jenő—PÉNZES Pál: Vizsgálatok az undecylensavmethylester előállítására. /Gőzfázisú folyamatosüzemű kísérletek./ (Experimente zur Herstellung Undecylensäure-Methylester.)	245—249
82 BERKES Jenő: Háromszögszerkesztési problémák. (Probleme der Dreieckskonstruktion.)	251—256
83 LERNER Károly: Az egyenesen és a ponton levő involúció. (Auf der Geraden und auf dem Punkte befindliche Involution.)	257—264
84 LERNER Károly: A kúpszeletek elmélete és szerkesztése projektív geometriai megvilágításban. (Theorie der Kegelschnitte und deren Konstruktion in projektiv geometrischer Beleuchtung.)	265—274

1958:1

85 BENKŐ László: <i>Kisfaludy Károly</i> elbeszélései. /Az író születésének 170. évfordulójára./ (<i>Károly Kisfaludy's Novellen. /Zur 170. Geburtsfeier des Schriftstellers./</i>)	3—29
86 GERÉB György: <i>Comenius</i> didaktikai alapelvei. /A nemzetközi <i>Comenius</i> -év tiszteletére./ (Die didaktischen Grundprinzipien des <i>Comenius</i> .)	31—53
87 GERÉB György—JÁSZ Tivadar: A fáradékonyság pszichológiai vizsgálata I. éves főiskolai hallgatókon. (Psychologische Untersuchung der Ermüdung an Hochschülern des ersten Jahrganges.)	55—81
88 INCZEFI Géza: Sövényháza és vidékének földrajzi nevei. (Die Ortsnamen der Umgebung von Sövényháza.)	83—153
89 PALÁSTI László: Franciák és a francia nyelv a Bánátban a 18. és 19. században. (Franzosen und die französische Sprache im Banat im 18. und 19. Jahrhundert.)	155—175
90 POLÁNYI Imre: Adatok Makó felszabadulásának történetéhez. (Daten zur Geschichte der Befreiung der Stadt Makó.)	177—208
91 SZIKLAY László: A magyar szlavisztika gyermekkorából. /Az eperjessy kör szláv vonatkozásai./ (Über die Anfänge der ungarischen Slawistik.)	209—235
92 VAJDA László: Rétor, rétori műveltség, rétori életforma a római kultúra hellénisztikus korában. (Rhetor, rhetorische Bildung, rhetorische Lebensform in der hellenistischen Periode der römischen Kultur.)	237—255
93 BERECSKI Sándor: Az elemi népiskolai tanterv fejlődése 1868—1905-ig. (Die Entwicklung des Unterrichtsplans für Volksschulen von 1868 bis 1905.)	257—267
94 BUDAY Lajos: A magyar rajzoktatás a századfordulón /1895—1915/. (Der ungarische Zeichenunterricht um die Jahrhundertwende /1895—1915/.)	269—291
95 JÓSA Zoltán: A faliképek szerepének metodikai, didaktikai és oktatáslélektani vizsgálata a biológia oktatásának keretében. (Methodische, didaktische und unterrichtspsychologische Untersuchung der Rolle der Wandbilder.)	299—323
96 ZSÁMBÉKI László: A tanítási óra elemzésében való jártasság szerepe és jelentősége a tanárképzésben. (Rolle und Bedeutung des Bewandertseins in der Analyse der Unterrichtsstunde in der Lehrerbildung.)	325—346

Reprodukciók

97 BUDAY Lajos: Terelő hajók. /Olaj, 50×60/ 1957.	347
98 VINKLER László: Rakodás. /Tempera, 28×38/ 1957.	348
99 BUDAY Lajos: Mecseknádasdi művésztelep. /Olaj, 40×55/ 1957.	349
100 VINKLER László: Tápéi reggel. /Tempera, 28×38/ 1957.	350
101 MAJOR Jenő: Arckép. /Olaj, 80×90/ 1957.	351

- 102 KISS István: Meteorobiológiai vizsgálatok a rizs barnulásos betegségének kifejlődésében. (Meteorobiologische Untersuchungen des Entstehens der Brusone-Krankheit der Reispflanzen.) 3—22
- 103 KISS István: A növényi mikroszervezetek vízvirágzásos tömegtermelésének összefoglaló vizsgálata. (Zusammenfassende Untersuchung der Wasserblüte hervorruhenden Massenproduktion pflanzlicher Mikroorganismen.) 23—56
- 104 KISS István: Néhány növényi mikroszervezet tömegtermelésének meteorobiológiai elemzése. (Meteorobiologische Analyse der Massenproduktion einiger pflanzlicher Mikroorganismen.) 57—70
- 105 MEGYER János: A Szelidi-tó *Crustacea*-planktonja. (Das *Crustaceen*-Plankton des Szelidi-Sees.) 73—81
- 106 MEGYER János: Hidrobiológiai vizsgálatok a bugaci szikes tavakon. (Hydrobiologische Untersuchungen an den natronhaltigen Bugacer Seen.) 83—101
- 107 MEGYER János: Hidrobiológiai vizsgálatok két tőzegmohalápon /Bábtava, Nyírestő/. (Hydrobiologische Untersuchungen an zwei *Sphagnum*-Mooren /Bábtava und Nyírestő/.) 103—119
- 108 MUHY Jánosné—PÁLFI György: Adatok a zombói láp *Odonata*-faunájához. (Ein Beitrag zur *Odonaten*-Fauna des Zsombóer Moores.) 121—125
- 109 PÁLFI György: Bábtava vízi *Coleopterai* /*Haliplidae*, *Dytiscidae*, *Gyrinidae*, *Hydrophilidae*/. (Die Wasser-Coleopteren aus dem Bábtava /*Halipliden*, *Ditisciden*, *Gyriniden*, *Hydrophiliden*/.) 127—139
- 110 VÉGHÉ VARGA Izabella: Újabb adatok a kopáncsi rizsnemesítő telep rizsetéseinek vízi mikrovegetációjához. (Neuere Daten zur Wasser-Mikrovegetation der Resipflanzungen der Kopáncser Versuchsstation für Reisveredlung.) 141—148
- 111 WELLESZ Teréz: Ultraviola besugárzás és az ascorbinsav tartalom közötti összefüggésről. (Über den Zusammenhang der Ultravioletten Bestrahlung mit dem Ascorbinsäuregehalt.) 149—154
- 112 MOHOLI Károly: A magyar kender gazdaságföldrajza. (Wirtschaftsgeographie des ungarischen Hanfes.) 155—171
- 113 MOHOLI Károly: A Szegedi Kenderfonógyár szerepe Szeged gazdasági életében. (Die Rolle der Hanfspinnereifabrik im wirtschaftlichen Leben der Stadt Szeged.) 173—184
- 114 EPERJESSY György: Talaj nélküli növénytermesztési kísérletek. (Experimente zur Züchtung von Pflanzen ohne Boden.) 185—193
- 115 EPERJESSY György: Vizsgálatok a növényi levél kutikuláris szekréciója és párologtatása közötti összefüggésről. (Untersuchungen des Zusammenhanges zwischen der kutikularen Sekretion der Pflanzenblätter und deren Verdunstung.) 195—202
- 116 NAGY Pál: Foszforszén meghatározás Dubosque-féle koloriméterrel. (Phosphorbestimmung mit Dubosque-schem Kolorimeter.) 203—206
- 117 LERNER Károly: A n -ed rendű algebrai görbék pontjainak vizsgálata. (Untersuchung der Punkte der algebraischen Kurven der Potenzordnungen.) 207—214
- 118 SZÉP Jenő: A többszörösök tökéletes számokról. (Über die mehrfach vollkommenen Zahlen.) 215—219

1959:1

- 119 LERNER Károly /1911—1958/. [Nekrológ.] 3
- 120 BENKŐ László: A mondat szerkezet stilsztikái elemzésének kérdései. /Írói átképzés és állásfoglalás./ (Fragen der stilistischen Analyse des Satzbaus. /Schriftstellerische gedankliche Umbildung und Stellungnahme./) 5—32
- 121 INCZEFI Géza: Szeged 18. századi nyelvééről. (Über die Mundart von Szeged im 18. Jahrhundert.) 33—39
- 122 PALÁSTI László: Francia családnevek Szegeden a 18. században. (Französische Familiennamen im Szeged im 18. Jahrhundert.) 41—52
- 123 SZIKLAY László: A szláv nyelvű irodalom kezdetei a Nagymorva Birodalom területén. (Die Anfänge der Literatur slawischer Sprache auf dem Gebiet des Grossmährischen Reiches.) 53—85
- 124 VAJDA László: Móra Ferenc, a vezércikkíró. 1. 1902—1913. (Ferenc Móra, der Verfasser von Leitartikeln.) 87—120

125	POLÁNYI Imre: Adalékok a szlovákiai munkásság viszonyaihoz /1900—1914/. (Glossen zu den Verhältnissen der Arbeiterschaft in der Slowakei /1900—1914/.)	121—145
126	K. TÓTH Ferenc: A hegeli objektivitásról. (Über die Hegelsche Objektivität.)	147—162
127	GERÉB György: Általános iskolai tanulók fáradékonyságának pszichológiai vizsgálata. (Psychologische Untersuchung der Ermüdung bei Schülern der Grundschule.)	163—193
128	ZSÁMBÉKI László: A viselkedés automatizált elemeinek szerepe és jelentősége a fegyelmezett magatartás kialakításában. (Rolle und Bedeutung der automatisierten Elemente des Betragens in der Enziehung zu disziplinierter Aufführung.)	195—207
129	KÖVESDI Pál: Az elektromosságtan és mágnesságtan rövid elméleti összefoglalása a főiskolai fizikaoktatásban. (Kurze theoretische Zusammenfassung der Elektrizitätshlehre und der Magnetik im Physikunterricht der Hochschule.)	209—224
130	NAGY Pál: Kísérletek a kénsav keletkezésének, a foszfor égésének és a foszforeszkálás jelenségének bemutatására. (Einige neuartige Experimente zur Darstellung anorganisch-chemischer Erscheinungen.)	225—228
131	KÁLDOR János: Az első forradalmi munkásdalok, a magyar munkásmozgalom kezdetei. (Die ersten revolutionären Arbeiterlieder.)	229—235
132	Az ének-zene tanszék tanárainak alkotó és előadó művészi munkája. (Über die künstlerische Arbeit der Professoren des Lehrstuhls für Gesang und Musik.)	237—238
133	A rajztanszék tanárainak alkotó művészi munkája. (Künstlerische Werke der Professoren des Lehrstuhls für Zeichnen.)	238—239

Reprodukciók

134	VINKLER László: Béke. /Tempera, 110×40/ 1959.	241
135	BUDAY Lajos: Bányászok. /Pasztell, 30×50/ 1958.	242
136	BUDAY Lajos: Bányászok. /Grafika, 35×45/ 1958.	243
137	BUDAY Lajos: Farakodás. /Akwarell, 30×40/ 1958.	244
138	BUDAY Lajos: Lófürdetés. /Olaj, 73×83/ 1958.	245
139	MAJOR Jenő: Női arckép. /Olaj, 70×80/ 1958.	246
140	VINKLER László: <i>Kormos Lajos</i> színművész arcképe /Olaj, 80×100/ 1958.	247
141	BUDAY Lajos: Mecseknádasdi utca. /Olaj, 40×50/ 1958.	248
142	VINKLER László: Sárospataki híd. /Tempera, 60×80/ 1958.	249
143	BUDAY Lajos: Ebédosztás az úttörőtáborban. /Quache, 30×40/ 1958.	250
144	MAJOR Jenő: Tavaszi napsütés. /Pasztell, 50×60/ 1958.	251
145	BUDAY Lajos: Rába. /Akwarell, 35×45/ 1958.	252
146	BUDAY Lajos: Dohányfüzők. /Olaj, 83×95/ 1958.	253

1959:2

147	KISS István: A Kardoskút-pusztaközponti Fehértő mikrovegetációja. (Die Mikrovegetation des Fehértő von Kardoskút-pusztaközpont.)	3—37
148	KISS István: Adatok a Szeghalom-környéki szikes vizek mikrovegetációjához. (Daten zur Mikrovegetation der Natrongewässer in der Umgebung von Szeghalom.)	39—66
149	VÉGHNÉ VARGA Izabella: Újabb adatok a szegedi Fehértő növényi mikroszervezeteinek ismeretéhez. (Neuere Daten zur Kenntnis der pflanzlichen Mikroorganismen des Szegeder Fehértő.)	67—73
150	WELLESZ Teréz: Ascorbinsav koncentráció változások UV-besugárzások hatására. (Änderungen in der Ascorbinsäure Konzentration unter der Einwirkung von UV-Bestrahlungen.)	75—80
151	JÓSA Zoltán: A <i>Chilodonella cyprini</i> MOROFF táplálkozásbiológiája. (Ernährungsbiologie der <i>Chilodonella cyprini</i> MOROFF.)	81—89
152	MEGYERI János: Az alföldi szikes vizek összehasonlító hidrobiológiai vizsgálata. (Vergleichende hydrobiologische Untersuchungen der Natrongewässer der ungarischen Tiefebene /Alföld/.)	91—170
153	MUHY Jánosné—PÁLFI György: Adatok a zombói láp <i>Macrolepidoptera</i> -faunájához. (Daten zur <i>Macrolepidopteren</i> -Fauna des Zsombóer Moores.)	171—182
154	PÁLFI György: Faunisztikai és ökológiai vizsgálatok a hazai-lápokon /2. Tölaki lápok/. (Faunistische und ökologische Untersuchungen in den ungarischen Mooren /2. Die Moore von Tölak/.)	183—199

155 PÁLFI György: Faunisztikai és ökológiai vizsgálatok a hazai lápokon (3. Zsombói láp). (Faunistische und ökologische Untersuchungen in den ungarischen Mooren. /3. Zsombóer Moor/.)	201—210
156 KLEBNICZKI József: A csongrádi Tiszavölgy településföldrajzának vázlata. (Abriss der Siedlungsgeographie des Csongráder Tiszatals.)	211—225
157 MOHOLI Károly: Szeged textilipara. (Die Textilindustrie von Szeged.)	227—263
158 HÍRES József—NAGY Pál: Vizsgálatok a Schiff-bázisok hidrolízise köréből. (Researches about the hydrolysis of Schiff-bases.)	265—275
159 KEDVES Miklós: A planparallel lemez újabb tulajdonságainak vizsgálata. (Untersuchung neuerer Eigenschaften der planparallelen Platte.)	277—302
160 SZÉP Jenő: Halmazoknak részalmazokkal való befedéséről. (Über die Bedeckung von Mengen mit Untermengen.)	303—309
161 TÓTH Balázs: Ciklikus csoportok egy jellemzése. (Über eine Charakterisierung der zyklischen Gruppen.)	311—313

1960:1

162 BENKŐ László: <i>Juhász Gyula</i> kedvenc szavai. /Vázlat./ (Lieblingswörter des Dichters <i>Gyula Juhász</i> .)	3—14
163 CSUKÁS István: <i>Štefan Krčmery</i> és a magyar irodalom. (<i>Štefan Krčmery</i> und die ungarische Literatur.)	15—37
164 INCZEFI Géza: Csongrád megye nyugati részének régi földrajzi nevei. (Die Alten ON vom westlichen Teil des Komitats Csongrád.)	39—75
165 MUCSI Józsefné: A győri vízimolnárok életéről. (Über das Leben der Müller der Wassermühlen von Győr.)	77—86
166 PALÁSTI László: Adatok a 19. századbeli szegedi francia családnevek történetéhez. (Daten zur Geschichte der Szegeder französischen Familiennamen aus dem 19. Jahrhundert.)	87—113
167 POLÁNYI Imre: Magyarosítási törekvések szlovákia területén /1900—1914/. (Madjarisierungsbestrebungen auf dem Gebiete der Slowakei.)	115—132
168 VAJDA László: <i>Móra Ferenc</i> a vezércikkíró. 2. 1914—1924. (<i>Ferenc Móra</i> , der Verfasser von Leitartikeln.)	133—183
169 BERECSKI Sándor: Adatok a szegedi általános iskolák történetéhez. (Daten zur Geschichte der Szegeder Grundschulen.)	185—220
170 BOR Pál—KOVÁCS László: A gáztörvények kísérleti fizikai tárgyalása. (Experimentalphysikalische Besprechung der Gasgesetze.)	221—233
171 DRAHOS Ágoston: A szlovák tanárképzés tíz esztendeje. (10 Jahre der Ausbildung von Slowakischlehrern.)	235—248
172 GERÉB György: <i>Comenius</i> didaktikai nézeteinek főbb vonásai. (Die Hauptzüge didaktischen Anschauungen des <i>Comenius</i> .)	249—304
173 GERÉB György—MOSONYI Kálmán: Műveleti készség és fáradékonyság alakulása 10—14 éves gyermekeknél. (Gestaltung von Operationsfertigkeit und Ermüdung bei Kindern von 10—14 Jahren.)	305—314
174 SZIKLAY László: Szempontok a magyar és szlovák irodalom tanításának koncentrációjához a magyarországi szlovák iskolákban. (Gesichtspunkte für die Konzentration des Unterrichts der ungarischen und der slowakischen Literatur in den slowakischen Schulen von Ungarn.)	315—331

Reprodukciók

175 BUDAY Lajos: Favágó. /Akwarell, 25×29/	333
176 BUDAY Lajos: Pécsi katonalázadás, 1918. II. képe: A behívóparancs kihirdetése. /Olaj, 80×100/	334
177 BUDAY Lajos: Traktor. /Olaj, 47×62/	335
178 BUDAY Lajos: Kádárok. /Olaj, 44×55/	336
179 BUDAY Lajos: Pelyvahordók. /Olaj, 55×66/	337
180 BUDAY Lajos: Kislányok. /Lavírozott szépia, 18×27/	338
181 VINKLER László: Aratógép-kezelő. /Pasztell, 47×68/	339
182 VINKLER László: Épül a megyeháza. /Olaj./	340
183 VINKLER László: Mecseknádasd. /Akwarell, 57×75/	341

184 VINKLER László: A szegedi Felső-Tisza-parti csónaktároló mozaikja. /330×380/	342
185 FISCHER Ernő: Feleségem. /Olaj, 50×60/	343
186 FISCHER Ernő: Csendélet. /Olaj, 60×80/	344
187 FISCHER Ernő: Csendélet. /Olaj, 50×70/	345
188 MAJOR Jenő: Otthon. /Olaj, 70×80/ 1959.	346
189 MAJOR Jenő: Fiatal nő a zongoránál. /Olaj, 70×80/ 1960.	347

1960:2

190 KISS István: Az inaequalis sejtosztódás új formája és a plasma nagymérvű granulálódása a <i>Nautococcus</i> -félék körében. (Neue Form der inäqualen Zellteilung und des starken Granulierens bei den <i>Nautococcus</i> -Arten.)	3—21
191 KISS István: Vizsgálatok a hazánkban észlelt <i>Nautococcus</i> -féléken. (Untersuchungen an den in unserem Lande Beobachteten <i>Nautococcus</i> -Arten.)	23—38
192 KISS István: A szőkealmi Sós-tavak mikrovegetációjának vizsgálata. (Untersuchung der Mikrovegetation der Salzseen von Szőkehalom.)	39—72
193 KISS István: A meggy [<i>Prunus cerasus</i> L.] levelének néhány fejlődési rendellenességéről. (Über einige Entwicklungsabnormitäten an Weichselblättern [<i>Prunus cerasus</i> L.])	73—83
194 VÉGHNÉ VARGA Izabella: Adatok a kisteleki Nagyszéktő phytoplanktonjához. (Daten zum Phytoplankton des Nagyszéktő.)	85—98
195 WELLESZ Teréz: Ascorbinsav értékek vizsgálata Spirogyrán. (Untersuchung der Ascorbinsäurewerte an Spirogyra.)	99—107
196 ÁBRAHÁM Ambrus—BICZÓK Ferenc—MEGYERI János: Összehasonlító faunisztikai vizsgálatok a Bükk-hegység kisvízeiben. (Vergleichende faunistische Untersuchungen in den Kleingewässern des Bükk-Gebirges.)	109—125
197 JÓSA Zoltán: Adatok a rizstelepek <i>Ciliata</i> -faunájához. (Daten zur Ziliatenfauna der Reispflanzen.)	127—146
198 MEYERI János: Hidrobiológiai vizsgálatok rizsföldeken. (Hydrobiologischen Untersuchungen auf Reisplantagen.)	147—162
199 MOHOLI Károly: Őszibaracktermesztésünk földrajzi adottságai különös tekintettel a Szatymaz környéki homoki gyümölcstermesztő tájra. (Geographische Gegebenheiten für unsere Pfirsichproduktion mit besonderer Hinsicht auf das sandige Pfirsichbaugebiet in der Umgebung von Szatymaz.)	163—181
200 HÍRES József—NAGY Pál: Oldószer hatásának vizsgálata Schiff-bázisok elnyelési szintjére. (Investigations on the solvent effect of some Schiff-bases.)	183—191
201 KÓBOR Jenő—MÉSZÁROS Lajos: A ricinolsav- és ricinelaidinsav-metilészter hőbontásáról. /Vizsgálatok az undecilénsav-metilészter előállítására 2./ (Über Hitzezersetzung von Rizinolsäure- und Rizinelaidinsäure-Methylester. /Untersuchungen zur Herstellung von Undecilensäure-Methylester./)	193—204
202 NAGY Pál: Schiff-bázisok reakciója aldehidekkel. /Előzetes közlemény./ (Reaction of the Schiff-bases with aldehydes. /Preliminary communication./)	205—209
203 NAGY Pál—HÍRES József: Schiff-bázisok hidrolízisének vizsgálata. I. Benzalanilin hidrolízise különböző vízkoncentrációjú etanol-víz oldószerkelegyen. (Investigation of hydrolysis of some Schiff-bases. I. Hydrolysis of benzanilin in the mixture ethanol-water in which the concentration of water is various.)	211—217
204 SZERÉNYI Tibor: Intervallumfüggvények egy tulajdonságáról. (Über eine Eigenschaft von Intervallfunktionen.)	219—224
205 SZÉP Jenő: A faktorizálható csoportokról. (Über faktorisierbare Gruppen.)	225—236

1961:1

206 CSUKÁS István: Megjegyzések a szlovák József Attila képéhez. (Bemerkungen zu dem slowakischen Bild von Attila József.)	3—28
207 INCZEFI Géza: A Tisza—Maros szöge régi halászatának nyelvi emlékeiből. (Aus den sprachlichen Andenken der alten Fischerei im Winkel der Flüsse Theiss und Maros.)	29—37
208 ORGOVÁNY Zoltán: Szemelvények az orosz és szovjet szépirodalom antiklerikális és ateista fejezeteiből. (Auslese aus den antiklerikalen und atheistischen Kapiteln der russischen und der sowjetischen Belletristik.)	39—61

209	TURÁK János: A divatlapok szerepe Magyarországon a 19. század második felének irodalmi életében. (Die Rolle der Modeblätter im literarischen Leben Ungarns in der Zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts.)	63—71
210	VAJDA László: Ellentmondások Móra pályájának első szakaszában. (Widersprüche in der ersten Periode von Móra's Laufbahn.)	73—90
211	K. TÓTH Ferenc: Igazság és pártosság. (Wahrheit und Parteilichkeit.)	91—99
212	GÖRÖG József: Adatok a Csanád megyei mezőgazdasági munkások helyzetéhez és mozgalmához a 20. század elején. (Daten zu der Lage und den Bewegungen der landwirtschaftlichen Arbeiter am Anfang des 20. Jahrhunderts.)	101—131
213	PALÁSTI László: Francia eredetű családnevek Szegeden 1958-ban. (Familiennamen frazösischen Ursprungs in Szeged, 1958.)	133—149
214	SZIKLAY László: A lengyel—magyar, szláv—magyar viszony néhány kérdéséről a 19. század első felében. (Über einige Fragen der polnisch—ungarischen und slawisch—ungarischen Beziehungen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts.)	151—163
215	BENKŐ László: Stílselemzési gyakorlatok. Elvi és módszertani útmutató. (Stilanalytische Übungen.)	165—181
216	ERDEI Mihály: A не és ни módosítószók használatáról. (Über den Gebrauch der Verneinungswörter не und ни.)	183—192
217	GERÉB György—MOSONYI Kálmán: Fáradékonysági tényező befolyása egyszerű számolási feladatokra oligofrén gyermekeknél. (Einfluss des Ermüdbarkeitsfaktors auf die Lösung einfacher Rechenaufgaben bei oligophrenen Kindern.)	193—198
218	GERÉB György—SOMOGYI István: Fáradtsági tényezők vizsgálata és új típusmeghatározási módszere. (Experimentelle Untersuchung von Müdigkeitsfaktoren und die daraus folgende neue Methode der Typenbestimmung.)	199—208
219	GERÉB György—TÍMÁR Andrásné: Tanárjelöltek pályaválasztási motívumainak pszichológiai elemzése. (Psychologische Analyse der Motive der Berufswahl bei Lehramtskandidaten.)	209—217
220	KÖVESDI Pál: A mechanikai és elektromos rezgések analógiájáról. (Über die Analogie der mechanischen und elektrischen Schwingungen.)	219—236
221	MAJOR Jenő: Az absztrakt festészet kialakulása és helyzete korunkban. (Die Entwicklung der abstrakten Malerei und deren Lage in der Kunst unserer Zeit.)	237—251

Reprodukciók

222	MAJOR Jenő: Gyárrészlet. /Tempera, 45×50/	255
223	BUDAY Lajos: Faluvég. /Akwarell, 30×45/	256
224	BUDAY Lajos: Mecseknádasd. /Gonache, 30×40/	257
225	BUDAY Lajos: Ártér. /Akwarell, 30×40/	258
226	VINKLER László: Pihenő lányok. /Olaj, 100×40/	259
227	VINKLER László: Építés előtt. /Gonache, 70×100/	260
228	FISCHER Ernő: Sopron. /Lavirozott tus, 20×25/	261
229	VINKLER László: Virágcsendélet. /Akwarell, 50×80/	262
230	FISCHER Ernő: Krisztin. /Olaj, 50×60/	263
231	MAJOR Jenő: Országút. /Olaj, 70×80/	264
232	FISCHER Ernő: Tokaji táj. /Tus, 20×25/	265
233	MAJOR Jenő: Balatoni táj. /Tempera, 50×52/	266

1961:2

234	KISS István: Az <i>Ankistrodesmus</i> -félék nagymérvű variabilitásáról, különös tekintettel a csomószerűen kiszélesedő /nodosus/ sejtek képződésére. (Über die hochgradige Variabilität der <i>Ankistrodesmus</i> -Arten, mit besonderer Hinsicht auf die Bildung der knotenartig verbreiterten /nodösen/ Zellen.)	3—35
235	KISS István: A sejtek egyenlőtlen osztódásának gyakorisága a növényi mikroszervezetek világában. (Häufigkeit der ungleichen Zellteilung in der Welt der pflanzlichen Mikroorganismen.)	37—61
236	KISS István: A <i>Chlorella</i> -ciklus fellépése a <i>Kirchneriella</i> és az <i>Ankistrodesmus</i> egyedi fejlődésében. (Auftreten des <i>Chlorella</i> -Zyklus bei der Ontogenese von <i>Kirchneriella</i> und <i>Ankistrodesmus</i> .)	63—75

237 VÉGHNÉ VARGA Izabella: Újabb adatok a kisteleki Nagyszéktő növényi mikro-szervezeteihez. (Neuere Daten über die pflanzlichen Mikroorganismen des kisteleker Nagyszéktő.)	77—84
238 VÉGHNÉ VARGA Izabella: A szegedi Pedagógiai Főiskola herbáriuma. (Das Herbarium der Szegeder Pädagogischen Hochschule.)	85—99
239 WELLESZ Teréz: Összehasonlítható anatómiai vizsgálatok paradicsomon. (Vergleichende anatomische Untersuchungen an Tomaten.)	101—111
240 MEGYERI János: Laboratóriumi vizsgálatok a rizs állati kártevői ellen való védekezés kidolgozása érdekében. (Schwefelsaures Ammoniak als Schutz gegen <i>Triops cancriformis</i> .)	113—120
241 MEGYERI János: Összehasonlítható hidrofaunisztikai vizsgálatok a Tisza holtágain. (Vergleichende hydrofaunistische Untersuchungen in den Toten Armen der Tisza.)	121—133
242 MUHY Jánosné: Lárva vizsgálatok rizsföldeken. (Untersuchung von Larven auf Reispflanzungen.)	135—142
243 MOHOLI Károly: Csongrád megye gyümölcsstermesztésének fejlődése. (Die Entwicklung der Obstkultur im Komitat Csongrád.)	143—154
244 MOHOLI Károly: A hévíz szerepe Cserkeszölő településviszonyainak alakításában. (Die Rolle des Thermalwassers in der Ausgestaltung der Siedlungsverhältnisse in Cserkeszölő.)	155—166
245 KÓBOR Jenő—BERNÁTH Gábor—KOCZKA Károly: Az N-alkil-6, 7-dimetoxi-3, 4-dihidro-izokinolinium-jodid és az N-alkil-6, 7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izokinolinium-jodid homológok papírkromatográfiás vizsgálata a C ₄ —C ₈ normál primer alkoholok: vízrendszerekben. (Papierchromatographische Untersuchung der N-Alkyl-6, 7-dimethoxy-3,4-dihydro-isochinolinium-jodid und de N-Alkyl-6,7-dimethoxy-1,2,3,4-tetrahydro-isochinolinium-jodid Homologen in den C ₄ —C ₈ normal primär Alkoholen: Wasser Systemen.)	167—174
246 NAGY Pál: Benzalanilin és szalicilaldehid egymásra hatásának kinetikai vizsgálata etanolos oldatban. (Kinetische Untersuchung des gegenseitigen Aufeinanderwirkens von Benzalanilin und Salizylaldehyd in Etanol-Lösung.)	175—184
247 NAGY Pál: A Schiff-bázisok elnyelési színtképeben tapasztalható oldószerhatás vizsgálata, etanol—víz oldószerkegyben. (Untersuchung der in dem Absorptionspektrum der Schiffbasen bemerkbaren Wirkung des Lösungsmittels bei Etanol-Wasser-Mischung.)	185—194
248 PAPP Zoltán: Megjegyzés az algebrailag zár modulusok elméletéhez. (A remark on algebraically closed modules.)	195—201
249 TÓTH Balázs: Az Abel-féle csoportok elméletéhez. (On the theory of abelian groups.)	203—204

1962:1

250 BENKŐ László: Tájszók a szépirodalomban. (Dialektwörter in der schönen Literatur.)	3—15
251 ERDEI Mihály: A he előképző /praefixum/ szerepe az orosz nyelvben. (Die Rolle des Präfixes he im Russischen.)	17—28
252 INCZEFI Géza: Az összetett földrajzi név fogalma. (Der Begriff des zusammengesetzten ON.)	29—32
253 INCZEFI Géza: Határrezszeveink tipizálása a név jelentéstartalma és a jelölt táj viszonya alapján. (Flurnamentypen mit Rücksicht auf aus Verhältnis zwischen Namenbedeutung und dem benannten Gebiete.)	33—36
254 NÉMETHNÉ BOD Ildikó—HÓDI Gabriella: Az altonai foglyok, mint a sartrei filozófia megrekedésének dokumentuma. („Die Eingeschlossenen von Altona” als Dokument des Steckenbleibens der Sartreschen Philosophie.)	37—51
255 PALÁSTI László: Franciahegy, Franciavölgy, Franciapuszt. („Franciahegy, Franciavölgy, Franciapuszt.”)	52—62
256 SZIKLAY László: A szlovák irodalom magyar nyelvű története elé. (Zur ungarischsprachigen Gesichte der slowakischen Literatur.)	63—76
257 VAJDA László: <i>Móra Ferenc</i> útja 1917—1919. A dokumentumokat felkutatta és a kommentárt írta: — —. (Franz Mórás Weg von 1917 bis 1919.)	77—128
258 BERECKZI Sándor: A közösségi nevelés fejlődési vonalának vázlatos áttekintése a felszabadulás óta. (Übersichtsskizze der Entwicklungslinie der Gemeinschaftserziehung seit der Befreiung.)	129—151

259	GERÉB György: Osztály-szerkezet kohéziójának és megbomlásának pszichológiai vizsgálata. (Psychologische Untersuchung der Kohasion und der Auflösung der Struktur einer Schulklasse.)	153—168
260	GERÉB György—SZABÓ Zoltán: Eljárásmód a félelem motívumainak lélektani vizsgálatára különböző korú általános iskolai tanulóknál. (Verfahrensweise zur psychologischen Untersuchung der Motive der Furcht bei Grundschulern verschiedenen Alters.)	169—181
261	GERÉB György—TÍMÁR Andrásné: Gyermekmegfigyelési feladatok szerepe pszichológiai oktatásunkban. (Die Rolle der Kinderbeobachtungsaufgaben im Psychologieunterricht.)	183—191
262	SOMFAI László: Nyelvtani ismeretek és készségek az általános iskola befejezésekor. (Grammatische Kenntnisse und Fertigkeiten bei der Beendigung der Grundschule.)	193—213
263	BENCZE Gyula: Egy kiállítás megnyitására. (Zur Eröffnung einer Ausstellung.)	215—217

Reprodukciók

264	MAJOR Jenő: Rajzóra. /Tempera, 48×49/	221
265	FISCHER Ernő: Harlekin. /Gouache, 30×40/	222
266	FISCHER Ernő: Éjszakai kikötő. /Gouache, 20×30/	223
267	BUDAY Lajos: Moszkvai metro. /Gouache, 33×39/	224
268	BUDAY Lajos: Szabadtéri díszletfestők. /Olaj, 70×100/	225
269	VINKLER László: Vadvirágok. /Tus, 30×42/	226
270	VINKLER László: Folyópart. /Tus, 30×42/	227
271	MAJOR Jenő: Játékkirakat. /Tempera, 48×48/	228
272	MAJOR Jenő: Utasok. /Tempera, 38×44/	229
273	VINKLER László: Don Quijote 1. /Tus, 29×42/	230
274	BUDAY Lajos: Cséplés. 1. /Olaj, 56×61/	231

1962:2

275	KISS István: A polimorfizmus fellépése és a sejtek abnormis kialakulása egy <i>Chlorococcales</i> -tömegtermelésben. (Das Auftreten des Polymorphismus und die abnorme Entwicklung der Zellen in einer Massenproduktion der <i>Chlorococcales</i> .)	3—27
276	KISS István: A meteoropathia egy igen feltűnő esetének bioszínoptikus elemzése <i>Maucha Rezső</i> korábbi vizsgálata alapján. (Biosynoptische Analyse eines Auffallenden Falles der Meteoropathie auf Grund einer früheren Untersuchung von <i>R. Maucha</i> .)	29—43
277	BENKŐ Sándor—CSAPÓ Gábor—KISS István: Az emberi eosinophil-sejtek számbeli ingadozásának és a növényi mikroszervezetek tömeges felszaporodásának szinoptikus meteorobiológiai vizsgálata. (Synoptische meteorobiologische Untersuchung der zahlenmäßigen Schwankungen der menschlichen Eosinophil-Zellen und des massenhaften Anwachsens der pflanzlichen Mikroorganismen.)	45—68
278	VÉGHÉ VARGA Izabella: Kultúrhatás a szegedi Fehértő ökoszisztémájának mikrovegetációjában. (Kultureinwirkung auf die Mikrovegetation des Ursobabodens von Szeged-Fehértő.)	69—81
279	WELLESZ Teréz: Előzetes közlemény a „Szegedi Alfa” olajlen szövettani vizsgálatához. (Vorläufige Mitteilung über histologische Untersuchungen des Öhlflachs „Szegeder-Alfa”.)	83—92
280	JÓSA Zoltán: A Felső-Tisza <i>Ciliata</i> -faunájának faunisztikai, ökológiai és cönológiai vizsgálata. (Faunistische, ökologische und zöologische Untersuchung der <i>Ciliaten</i> -Fauna der oberen Tisza.)	93—114
281	MEGYERI János: Adatok a nagybarkányi és a siroki <i>Sphagnum</i> -lápok vízfajájának ismertetéséhez. (Beiträge zur Wasserfauna der <i>Sphagnum</i> -Moore bei Sirok und Nagybarkány.)	115—125
282	MEGYERI János: Összehasonlító hidrofauisztikai vizsgálatok Albániában. (Vergleichende hydrofaunistische Untersuchungen in Albanien.)	127—150
283	MEGYERI János—TAKÁCS Ferenc: A kénsavas ammónia alkalmazása a rizs állati kártevői ellen. (Schwefelsaures Ammoniak im Kampfe gegen die tierischen Reisschädlinge.)	151—156
284	KLEBNICZKI József: Adatok a Marosszög népesség- és településföldrajzához. (Daten zu der Bevölkerungs und Siedlungsgeographie des sog. Marosszög.)	157—169

- 285 MOHOLY Károly: Csongrád megye művelési ágankénti megoszlásának alakulása a 19. század közepétől napjainkig. (Die Gestaltung der Anbauflächen der Landwirtschaft nach Betriebszweigen im Komitat Csongrád seit der Mitte des 19. Jahrhunderts bis heute.) 171—193
- 286 FORGÁCH Géza—SÍPOSNÉ KEDVES Éva: Ásott kutak vizének kémiai vizsgálata. (Chemische Untersuchung der Gewässer von gegrabenen Brunnen.) 195—200
- 287 KÓBOR Jenő—BERNÁTH Gábor—KOCZKA Károly: Az N-alkil-papaverinium-jodid és az N-alkil-1,2,3,4-tetrahydro-papaverinium-jodid homológok papírkromatográfiás vizsgálata normál primér alkoholok: vízrendszerekben. (Papierchromatographische Untersuchung von N-alkyl-papaverinium-jodidhomologen und N-alkyl-1,2,3,4-tetrahydro-papaverinium-jodidhomologen in den systemen primären-Alkohole: Wasser.) 201—206
- 288 KOCZKA Károly—KÓBOR Jenő: Tanulmány az 1-cián-6,7-dimetoxi-pi-tetrahydroizokinilin térkémiájáról. (Untersuchung über die Raumchemie des 1-cyan-6,7-dimethoxy-pi-tetrahydro-isochinolin.) 207—213
- 289 NAGY Pál: Schiff-bázisok kinetikai vizsgálata. 2.: 2-oxi-benzánilin hidrolízise etanol-víz oldószerkelegben. (Kinetische Untersuchung der schiffschen Basen, 2.: Hydrolyse von 2-Oxybenzolanilin im Lösungsgemisch von Etanol-Wasser.) 215—222
- 290 NAGY Pál: Schiff-bázisok kinetikai vizsgálata. 3.: 2-oxibenzál-4'-oxianilin hidrolízise etanol-víz oldószerkelegben. (Kinetische Untersuchung der schiffschen Basen, 3.: Hydrolyse von 2-Oxybenzol-4-Oxyanilin im Lösungsgemisch von Etanol-Wasser.) 223—228
- 291 SÍPOSNÉ KEDVES Éva—KEDVES Miklós: Hazai harmadkori barnaköszének bitumen és huminsav tartalmának néhány kérdése. (Einige Fragen betreffs des Bitumen- und Huminsäuregehaltes von ungarländischen tertiären Braunkohlen.) 229—238
- 292 PAPP Zoltán: Vegyes Abel-féle csoportok széthasíthatóságáról. (On the splitting problem of mixed abelian groups.) 239—241
- 293 SZENDREI János: Félcsoportok bővítéséről. (Über die Erweiterungen von Halbgruppen.) 243—248

1963:1

- 294 IVÁNYI Anna: Az 1945-ös földosztás Mezőhegyesen. (Die Bodenzuteilung des Jahres 1945 in Mezőhegyes.) 3—17
- 295 K. TÓTH Ferenc: Új ellentmondások a termelőszövetkezetekben, megoldási módjuk különös tekintettel az egységes paraszti osztály kialakítására. (Neue Widersprüche in den Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften und ihre Lösungsmethoden, mit besonderer Berücksichtigung der Ausgestaltung, einer einheitlichen Bauernklasse.) 19—29
- 296 TÓTHNÉ JÓNÁS Irma: A sándorfalvi parasztság helyzete 1920—45 között. (Die Durchführung der Bodenreform von 1945 in Sándorfalva.) 31—44
- 297 BENKŐ László: Mutatvány a Juhász-szótárból. (Probe aus dem Juhász-Wörterbuch.) 45—71
- 298 CSANDA Sándor: A magyar—szlovák irodalmi és kulturális kapcsolatok kutatásának problémáiról. (Probleme der Forschung ungarisch—slowakischer literarischer und kulturellen Beziehungen.) 73—82
- 299 CSUKÁS István: A modern magyar líra szlovák fogadtatása. *Juhász Gyula* a szlovákoknál. (Die Lyriker der Nyugat und die moderne slowakische Lyrik.) 83—102
- 300 DRAHOS Ágoston: Magyar hangzók helyettesítése a hazai szlovák nyelvjárások jövőnyszavaiban. (Substitution ungarischer Selbstlaute in Lehnwörtern der slowakischen Dialekte in Ungarn.) 103—110
- 301 ERDEI Mihály: A *he* módosítószó szerepe a mondatban. (Die Rolle des Modalwörtes *he* im Satze.) 111—119
- 302 INCZEFI Géza: A földrajzi nevek hangtani kérdései. (Die phonetischen Fragen der ON.) 121—129
- 303 INCZEFI Géza: A földrajzi neveket alkotó szókincsről. (Über den Wortschatz der ON.) 131—134
- 304 SZIKLAY László—VARGHA Balázs: A Szerelem dal a csikóbőrös kulacshoz két szlovák fordítása. (Zwei slowakische Übersetzungen eines Gedichtes von Csokonai.) 135—150
- 305 SZINCSOK György: *Jozef Gregor-Tajovský* Nagylakon. (Jozef Gregor-Tajovský in Nagylak.) 151—157

306	ULLMANN, Stephen: Választás és kifejező érték. (Wahl und Ausdruckswert.)	159—166
307	GÖRÖG József: A Csanád megyei mezőgazdasági munkások 20. század eleji helyzetéről és mozgalmáról. (Zur Frage der Lage und der Bewegungen der Landwirtschafts-arbeiter im Komitat Csanád zu Beginn des 20. Jahrhunderts.)	167—179
308	KÁVÁSSY Sándor: Kossuth nemzetfogalma emigrációs irataiban. (Kossuths Ansichten über den Begriff der Nation in seinen Schriften aus der Emigration.)	181—189
309	NAGY István: A szegedi demokratikus ifjúsági mozgalom történetéről /1944. október 11.—1948. március 15./ (Aus der Geschichte der Szegeder Jugendbewegung /11. oktober 1944.—15. märz. 1948./)	191—211
310	POLÁNYI Imre: A szlovák szociáldemokrácia nacionalizmusának és seperatista törekvéseinek gyökereiről a századfordulón. (Über die Wurzeln des Nationalismus und der seperatistischen Bestrebungen der slowakischen Sozialdemokratie um die Jahrhundertwende.)	213—235
311	A Sárdi Somssichok könyvtári szerződése. Közli: Kávássy Sándor.	237—239
312	Néhány irat a Csanád megyei szerződéses mezőgazdasági munkások helyzetéhez. Közli: Görög József.	239—244
313	Szeged ifjúságához. A Kommunista Ifjúsági Szövetség javaslata. Kiáltvány Magyarországi ifjúságához! Közli: Nagy István.	244—247
314	GERÉB György—SZABÓ Zoltán: Az álmok élménytartalmának lélektani elemzése különböző korú általános iskolai tanulóknál. (Analyse des Erlebnisgehaltes der Träume bei Grundschulern verschiedenen Alters.)	249—279
315	GERÉB György—TÍMÁR Andrásné: Általános- és középiskolai tananyag maradvány főiskolai hallgatóink tudásszintjében. (Reste des Grundschul- und Mittelschul-lehrstoffes im Wissen unserer Hochscholstudenten.)	281—298
316	GERÉB György—VERÓK István: Pályaválasztási indítékok lélektani vizsgálata sajátos városi és tanyai települési viszonyok között élő általános iskolai tanulóknál. (Psychologische Untersuchung der Beweggründe für die Berufswahl von Grundschulern in spezifisch Städtischen und Gehöftssiedlungsverhältnissen.)	299—306
317	VAJDA László: Mi is az az irodalmi nevelő-oktatás? A Szegedi Tanárképző Főiskolán 1962. július havában tartott felvételi vizsgálat irodalmi dolgozatainak margójára. (Was ist eigentlich literarischer Erziehungsunterricht?)	307—338
318	FRANK Oszkár: Moduláció a klasszikus zenében. (Modulation in der klassischen Musik.)	339—355

Reprodukciók

319	BUDAY Lajos: Fejőleány. /Olaj, 80×100/ 1963.	359
320	BUDAY Lajos: Erő-energia. /Valkid, 355×280/ 1963.	360
321	BUDAY Lajos: Az élet keletkezése. /Valkid, 355×280/ 1963.	361
322	BUDAY Lajos: Hajóvendéglő. /Olaj, 70×80/	362
323	FISCHER Ernő: Prága. /Vegyes technika, 25×36/ 1962.	363
324	FISCHER Ernő: Poharas csendélet. /Vegyes technika, 25×36/ 1962.	364
325	FISCHER Ernő: Aquarium. /Vegyes technika, 25×36/ 1962.	365
326	FISCHER Ernő: Csendélet. /Olaj és lakk, 50×70/ 1962.	366
327	MAJOR Jenő: Velencei útképek. 3. /Akwarell, 40×28/ 1962.	367
328	MAJOR Jenő: Falusi utca. /Olaj, 45×55/ 1962.	368
329	MAJOR Jenő: Velencei útképek. 1. /Akwarell, 40×28/ 1962.	369
330	MAJOR Jenő: Velencei útképek. 2. /Akwarell, 40×30/ 1962.	370
331	VINKLER László: Birsalmák. /Zománc, 50×70/ 1962.	371
332	VINKLER László: József Attila. /Olaj, 85×118/ 1962.	372
333	VINKLER László: Leányarckép. /Olaj, 50×35/ 1962.	373
334	VINKLER László: Illusztráció Juhász Gyula Dózsa feje c. költeményéhez. /Zománc, 100×125/ 1962.	374

1963:2

335	Kiss István: Az egyenlőtlen sejtosztódás szerepe a <i>Phacus wettsteinii</i> DREZ. alak- és felépítésbeli variabilitásában. (Die Rolle der ungleichen Zellenteilung in der Variabilität von Form und Aufbau des <i>Phacus wettsteinii</i> DREZ.)	3—24
336	Kiss István: A sejtek abnormis fejlődése a <i>Kirchneriella obesa</i> alak körében. (Die abnormale Entwicklung der Zellen in dem Formenkreis der <i>Kirchneriella obesa</i> .)	25—42

- 337 KISS István: Vízfeltörések vizsgálata az Orosháza környéki szikes területeken, különös tekintettel a talajállapot és növényzet változására. (Untersuchungen über Wasseraufbrüche auf den Sodaböden in der Umgebung von Orosháza mit besonderer Rücksicht auf die Änderungen des Bodenzustandes und der Pflanzenwelt.) 43—82
- 338 VÉGHNÉ VARGA Izabella: A domaszéki Nagyszéksóstó mikrovegetációjának vizsgálata. (Die Untersuchung der Mikrovegetation des Domaszéker Teiches Nagyszéksóstó.) 83—93
- 339 WELLESZ Teréz: Szövetetani vizsgálatok ionizáló sugárzással kezelt len első származékán. (Histologische Untersuchungen an den ersten Abkömmlingen des mit ionisierender Strahlung behandelten Flachses.) 95—107
- 340 JÓSA Zoltán: A Ciliataplankton alakulása a Tisza szegedi szakaszán. (Die Gestaltung des Ciliataplanktons an dem Szegeder Abschnitt der Theiss.) 109—142
- 341 KIEFER, Friedrich: *Elaphoidella simplex* CHAPPUIS aus einem Brunnen bei Szeged. (*Elaphoidella simplex* CHAPPUIS egy Szeged környéki kútból.) 143—148
- 342 MEGYERI János: Asott kutak hidrofaunistikai vizsgálata. (Hydrofaunistische Untersuchungen in gebrabenen Brunnen.) 149—175
- 343 STAMMER Aranka: Adatok a békák [*Anura*] inhártyájának mikroszkópikus beidegzéséhez. (The microscopical innervation of the frogs' sclera.) 177—185
- 344 STAMMER Aranka: Gyíkok tobozmirigyének szerkezete. (The strukture of the pineal gland in lizards.) 187—193
- 345 MOHOLI Károly: Összefüggések a hőmérsékleti kilengések és az őszibarack terméseredmények között a Duna-Tisza köze homokterületein. (Über die Zusammenhänge zwischen Temperaturschwankungen und Pfirsichernteerträgen in den Sandbodgebieten des Zwischenstromlandes zwischen Duna und Tisza.) 195—205
- 346 MOHOLI Károly: A Duna—Tisza köze déli része felszíni és talajvízviszonyai a gyümölcstermesztésre való felhasználhatóság szempontjából. (Die Oberflächen- und Bodenwasserverhältnisse des südlichen Teiles des Zwischenstromlandes zwischen Duna und Tisza vom Gesichtspunkte der Nutzbarmachung zum Obstanbau.) 207—215
- 347 KÓBOR Jenő—KOCZKA Károly: Újabb eljárás mód a \pm -kalikotomin előállítására. (Ein neues Verfahren zur synthetischen Herstellung von \pm -Calycotomin.) 216—220
- 348 NAGY Pál: Schiff-bázisok kinetikai vizsgálata, 4.: 2-oxibenzal-3'-oxianilin hidrolízise etanol-víz oldószerkelegyen. (Kinetische Untersuchung von Schiff-Basen 4.: Hydrolyse des 2-Oxibenzal-3'-oxyanilins in einem Aethanol-Wassergemisch.) 221—228
- 349 SIPOSNÉ KEDVES ÉVA—KEDVES Miklós—ENDRÉDI Lajos: Az iszkaszentgyörgyi bauxittelek alsó eocén szenes fedőrétegeit képező vegetációtípusok, bitumen és huminsavtartalmának vizsgálata. (Untersuchungen über den Bitumen- und Huminsäuregehalt der die aus dem unteren Eozän stammenden kohlenhaltigen Deckschichten der Bauxitfelder bei Iszkaszentgyörgy bildenden Vegetationstypen.) 229—234
- 250 SIPOSNÉ KEDVES ÉVA—KEDVES Miklós—SIPOS Sándor: Komplex vizsgálatok az orosz-lányi 3. akna alsó eocén szenes rétegein. (Komplexuntersuchungen an den Kohlenschichten aus dem unteren Eozän im 3. Schacht des Bergwerkes Oroszlány.) 235—239

1964:1

- 351 MAJOR Jenő /1918—1963/. [Nekrológ.] 3
- 352 TAPOLCSÁNYI László: A második világháború után kialakult népesedési helyzet néhány problémája. (Einige Probleme der Bevölkerungsbewegung nach dem zweiten Weltkrieg.) 5—21
- 353 TÓTHNÉ JÓNÁS Irma: Az 1945-ös földreform végrehajtása Sándorfalván. (Die Durchführung der Bodenreform von 1945 in Sándorfalva.) 23—45
- 354 VIDÁCS Ferenc: A kelet-nyugati kereskedelem alakulása, különös tekintettel a közös piac létrejöttére. (Die Gestaltung des Handels zwischen Ost und West, mit besonderer Rücksicht auf das Zutsandekommen des Gemeinsamen Marktes.) 47—67
- 355 BÉKÉSI Imre: A kalocsai kötelesek magyar szakszókincsének kialakulása. (Ausbildung des ungarischen Fachwortschatzes der Seiler von Kalocsa.) 69—76
- 356 BENKŐ László: Írói szótár. (Schriftstellerwörterbuch.) 77—100
- 357 CSUKÁS István: A modern magyar líra szlovák fogadtatása. *Babits, Kosztolányi és Tóth Árpád* a szlovákoknál. (Die Lyriker der Nyugat und die moderne slowakische Lyrik.) 101—115
- 358 ERDEI Mihály: A birtokos eset és a tárgyeset használata tárgyias ígék után az orosz nyelv tagadó mondataiban. (Gebrauch des Genetivs und des Akkusativs nach transitiven Verben in Verneinungssätzen der russischen Sprache.) 117—129

359 FENYVESI István: Járt-e <i>Gorkij</i> Magyarországon? (War <i>Gorkij</i> in Ungarn?)	131—137
360 FENYVESI István: <i>Zalka Máté</i> és a szovjet irodalom. /Bibliográfia./ (<i>Máté Zalka</i> und die Sowjetliteratur. /Bibliographie./)	139—147
361 INCZEFI Géza: Névtudományi jegyzetek Makó környékének földrajzi neveiről. (Aus dem Leben der ON in der Gegend von Makó.)	149—160
362 H. DROZDIK Margit: Adalékok a 16. századi németalföldi és a magyar humanizmus kapcsolatához. (Beiträge zu einigen Problemen der Beziehungen zwischen den Niederlanden des 16. Jahrhunderts und dem ungarischen Humanismus.)	161—173
363 GYIVICSÁN Anna: Adalékok a csehszlovák és magyar kommunisták kapcsolatához /1937—1939/. (Beiträge zu den Beziehungen tschechoslowakischer und ungarischer Kommunisten /1937—1939/.)	175—187
364 KÁVÁSSY Sándor: Somogy vármegye direktóriuma 1919-ben. 1. (Das Direktorium des Komitats Somogy im Jahre 1919.)	189—220
365 KOVÁTS Zoltán: Somogy megyei községek népesedési viszonyai 1748-ban. (Bevölkerungsverhältnisse der Gemeinde des Somogyer Komitats im Jahre 1784.)	221—243
366 POLÁNYI Imre: A kivándorlás kérdéséhez. (Zur Frage der Auswanderung.)	245—270
367 GAZSÓ István: A parabola símuló köreinek közvetlen tárgyalása. (Direkte Behandlung der Schmiegunskreise der Parabel im Unterricht.)	271—284
368 GERÉB György—SZABÓ Zoltán: Középiskolai tanulók félelmi motívumainak pszichológiai vizsgálata. (Psychologische Untersuchung der Furchtmotive von Mittelschülern.)	285—308
369 GERÉB György—TIMÁR Andrásné: Szempontok a középiskolai érdejmegyék realitásának kérdéséhez tanárjelöltek végzett vizsgálatok tükrében. (Gesichtspunkte zum Problem der Realität der Mittelschulzensuren im Spiegel von Untersuchungen an Lehramtskandidaten.)	309—320
370 GERÉB György—VERÓK István: Pályaválasztási indítékok lélektani vizsgálata. 2. (Psychologische Untersuchung der Beweggründe für die Berufswahl bei Gymnasialschülern.)	321—326
371 SOMFAI László: A nyelvtani gyakorlás kérdései. (Fragen der Grammatik-Übung.)	327—339.

Reprodukciók

372 FISCHER Ernő: Dunakanyar /Olaj, 100×70/ Vitorlások. /Olaj ezüst alapra, 33×47/	343
373 BUDAY Lajos: Genova /Olaj, 55×65/	344
374 BUDAY Lajos: Tengerparti részlet. /Olaj, 55×65/	345
375 BUDAY Lajos: Genova 1. /Olaj, 55×65/	346
376 CS. PATAJ Mihály: Párizs Szajnával. /Olaj, 60×70/	347
377 CS. PATAJ Mihály: Párizs éjszaka. /Olaj, 34×60/	348
378 CS. PATAJ Mihály: Gyárnegyed éjjel. /60×70/	349
379 VINKLER László: Oedipus. /Olaj, 70×100/	350
380 VINKLER László: Procrustes. /Olaj, 70×100/	351
381 VINKLER László: Letarolt erdő. /Olaj, 70×90/	352
382 FISCHER Ernő: Tengeri kikötő. /Gonade-college, 23×34/	353

1964:2

383 Kiss István: <i>Volvocales</i> - és <i>Euglena</i> -félék tömegprodukcióinak halmozódásos megjelenése „síkvívidéki főhn” és „szirokko-helyzet” időszakában a Duna—Tisza közén. (Angehäufte Erscheinung der Massenproduktionen der <i>Volvocales</i> - und <i>Euglena</i> -Arten zwischen der Duna und der Tisza in einer Peroide des „Freien Föhns” und der „Schirokko-Lage”.)	3—23
384 Kiss István: Az <i>Adonis volgensis</i> lelőhelyei és népies gyógyászati vonatkozásai Magyarországon. (Die Fundorte der <i>Adonis volgensis</i> in Ungarn und ihre Beziehungen zu der Volkspharmakologie.)	25—54
385 KLUJBER László: A differenciálódás foka az in vitro tenyésztett növényi szövetekben. 1. Növesztőanyagok hatása a sárgarépa továbboltható szövettenyésztetere. (Der Grad der Differenzierung der in Vitro gezüchteten pflanzlichen Gewebe. 1. Die Wirkung von Wuchsstoffen auf verimpfbare Mohrrüben-Gewebekulturen.)	55—68

386	VÉGHNÉ VARGA Izabella: Magyarország szikes vizeinek algológiai irodalma /1860—1964/. (Die algologische Literatur der sodahaltigen Gewässer Ungarns /1860—1964/.)	69—74
387	VÖRÖSS László Zsigmond: Újabb adatok a szaporcai holtágak cönológiai és florisztikai ismeretéhez. (Neuere Beiträge zur zöologischen und floristischen Kenntnis der toten Arme der Dráva bei Szaporca.)	79—95
388	BÁBA Károly—ANDÓ Mihály: Mikroklíma vizsgálatokkal egybekötött malakocönológiai vizsgálatok artéri kubikokban. (Mit natur-geographischen Komplexuntersuchungen verbundene malakozöologische Aufnahmen aus den Erdgruben des Inundationsraumes der Tisza.)	97—110
389	FISCHER Ernő: Hisztokémiai vizsgálatok a <i>Blatta orientalis</i> L. bélcsatornáján és Malpighi-edényein. (Histochemische Untersuchungen an Darmkanal und Malpighgefäßen der <i>Blatta orientalis</i> L.)	111—120
390	JÓSA Zoltán: Mikrobiocönotikai vizsgálatok a Tisza Tiszafüred—Szolnok közötti szakaszán. (Mikrobiözönotische Untersuchungen in dem Tisza-Abschnitt zwischen Tiszafüred und Szolnok mit besonderer Rücksicht auf die Gestaltung der Ziliatenfauna des Mikroplanktons.)	121—141
391	SEY Ottó: A pézsmapocok [<i>Ondatra zibethica</i> L. 1776/ akklimatizációjának hatása belsőelösködő férgek összetételére. (Der Einfluss der Akklimatisation der Bismarratte [<i>Ondatra zibethica</i> L. 1776/ auf die Zusammensetzung ihrer endogenen Parasiten.)	143—150
392	TÁNCZOS József: Adatok a sertés epehólyag beidegzésének ismeretéhez. (Ein Beitrag zur Kenntnis der Innervation der Gallenblase des Schweines.)	151—157
393	VÁGÁS Endre: Változások a nyálmirigyek váladéktermelésének hisztokémiai jellegében, néhány emlősfajnál az egyedfejlődés folyamán. (Veränderungen im histochemischen Charakter der Sekretproduktion der Speicheldrüsen mancher Säugetierarten im Laufe der Ontogenese.)	159—166
394	WÉBER Mihály: Rovartani alaputak fénycsapda alkalmazásával. (Insektologische Grundforschungen unter Anwendung einer Lichtfalle.)	167—177
395	ANDÓ Mihály—IVANICS János: Adatok a Tisza hullámterének gazdasági hasznosításához. (Ein Beitrag zur wirtschaftlichen Nutzbarmachung des Inundationsraumes der Tisza.)	179—194
396	MOHOLI Károly: A szőlő- és gyümölcstermesztés fejlesztésének gazdaságföldrajzi feltételei a Duna—Tisza köze déli részén. (Die wirtschafts-geographischen Voraussetzungen für die Förderung des Wein- und Obstbaues im südlichen Teil des Zwischenstromlandes zwischen Duna und Tisza.)	195—216
397	NAGY Pál: Schiff-bázisok kinetikai vizsgálata, 5: 2-oxi-benzal-anilin savkatalizált képződése abs. etanolban. (Kinetischen Untersuchung von Schiff-basen, 5: Säurekatalysierte 2-oxi-Benzal-Anilin-Bildung in absolutem Aethanol.)	217—229
398	SÍPOS Sándor: Néhány cellulóz kinyerési módszer vizsgálata hazai xilitmintákon. (Einige Untersuchungen zur Gewinnung von Zellulose aus ungarländischen Xilitproben.)	231—237
399	SÍPOS Sándor—SÍPOSNÉ KEDVES Éva: Xilitből kinyert cellulóz néhány tulajdonságának vizsgálata. (Untersuchung einiger Eigenschaften aus Xiliten erhaltener Zellulose.)	239—250
400	SZENDREI János: Egy gyűrűbővítés általánosítása. (Die Verallgemeinerung einer gewissen Erweiterung von Ringen.)	251—257

1965:1

401	A Tudományos Közlemények tíz éve.	1
402	KOVÁCSNÉ RÓZSA Klára: Az Újszegedi Kender-Lenszövé Vállalat munkáslétszámának és a munkásság összetételének alakulása 1945 óta. (Die Entwicklung des Újszegeder Hanf- und Leinenweberei-Betriebes von der Befreiung bis 1960.)	3—18
403	SZABÓ István: A szegedi ipar fejlődésének néhány fejezete. (Einige Abschnitte der Entwicklung der Szegeder Industrie.)	19—38
404	VIDÁCS Ferenc: Feladataink a kelet-nyugati kereskedelem növelése területén. (Unsere Aufgaben auf dem Gebiete der Steigerung des Handels zwischen Ost und West.)	39—50
405	BENKŐ László: Az írói szókincs vizsgálata. (Die Erforschung des Schriftstellerischen Wortschatzes.)	51—68
406	BENKŐ Lóránd: A földrajzi nevek nyelvtörténeti tanulságai. (Sprachgeschichtliche Lehren der geographischen Namen.)	69—76
407	CSUKÁS István: <i>Petőfi</i> és a szlovákok. I. (<i>Petőfi</i> und die Slowaken.)	77—123

- 408 INCZEFI Géza: A földrajzi nevek tipológiájáról és vele összefüggő kérdésekről. (Über die Typologie der ON und damit verbundene Fragen.) 124—133
- 409 KRIŠTOF, Štefan: Vplyv maďarčiny na jazyk Čajkovských zápisnic z rokov 1644—1768. (A magyar nyelv hatása a csejkői jegyzőkönyvek szlovák nyelvére /1644—1768/.) 135—143
- 410 MUCSI Józsefné: A tudományos terminológia és a grammatikai szakszótár kérdései. (Probleme der wissenschaftlichen Terminologie und des grammatischen Fachwörterbuchs.) 145—154
- 411 SZIKLAI László: Nyugat- és Kelet-Európa irodalmi kapcsolatai egy jelentős összefoglaló mű tükrében. (*Joseph Matl*: Europa und die Slawen.) 155—174
- 412 TÖRÖK Gábor: Fejezet a Börzsöny-vidék palóc nyelvjárásának hangtörténetéből. (Ein Artikel aus der Lautgeschichte der ungarischen Mundarten von der Gegend des Börzsönys.) 175—194
- 413 ZSOLNAI József: Az épületek nevének változása Ásotthalmon. (Anderung der Gebäudenamen in Ásotthalom.) 195—198
- 414 ГРАНЧАК, И[ван] М[ихайлович]: Рабочее движение в Венгрии середины 20-х годов XX в. в освещении советской печати. (A magyar munkásmozgalom helyzete az 1920-as évek közepén a szovjet sajtó tükrében.) 199—207
- 415 KÁVÁSSY Sándor: Somogy vármegye direktóriuma 1919-ben. /2./ (Das Direktorium de Komitates Somogy in 1919.) 209—236
- 416 KOVÁTS Zoltán: A népesség korösszetétele Somogyban a 18. század közepén. (Altersgliederung der Bevölkerung in Somogy um die Mitte des 18. Jahrhunderts.) 237—257
- 417 POLÁNYI Imre: A szlovák polgári politikai csoportok a századforduló után. (Slowakische bürgerliche politische Gruppen nach der Jahrhundertswende.) 258—279
- 418 VÁRADI-STERMBERG János: Az 1707-es orosz-magyar tárgyalások előzményei. (Vorgeschichte der russisch-ungarischen Unterhandlungen von 1707.) 281—293
- 419 BÉKESI Imre—ZSOLNAI József: Anyanyelvi oktatás és motiváció. (Muttersprachlicher Unterricht und Motivation.) 295—304
- 420 BEREZCKI Sándor: A pedagógia tantervének története a Polgári Iskolai Tanárképző Főiskolán /1873—1947/. (Die Entwicklung der Pädagogischen Lehrplanes in der Pädagogischen Hochschule /1873—1947/.) 305—328
- 421 DRAHOS Ágoston: Az általános iskolai tanulók szlovák szókincse tekintettel a bilingvizmusra. (Slovná zásoba žiakov všeobecno vzdelávacích škôl vzhľadom na bilingvizmus.) 329—335
- 422 GERÉB György—SZABÓ Zoltán: Kételyek és remények a középiskolások álmaiban. (Zweifel und Hoffnungen in den Träumen von Mittelschülern.) 337—352
- 423 GERÉB György—TIMÁR Andrásné: A manualitás terén mutatkozó eltérések elsőéves human és réal szakos hallgatóknál. (Unterschiede auf dem Gebiete der Manualität bei Hörern des I. Jahrganges der humanen und der realen Fachgruppen.) 353—360
- 424 ZEHNER, Kurt—BUGDAHN, Martin: Über die Wirksamkeit der Zeugnisbeurteilung auf den Schüler. (A bizonyítványbeli értékelés hatása a tanulókra.) 361—373

1965:2

- 425 KISS István: Az alkalg fakultatív kryobiontizmusának vizsgálata. Fakultatív kryobiontikus tömegtermelések Szegeden. (Untersuchung des fakultativen Kryobiontizmus der Algen. Fakultative kryobiontische Massenproduktion in Szeged.) 3—24
- 426 KISS István: Néhány dél-alföldi szikes tó dinamikus egyensúlyának nagymértvű eltolódása az elsődleges termelés irányába. (Hochgradige Verschiebung des dynamischen Gleichgewichtes einiger Natrongewässer der südlichen Ungarischen Tiefebene in Richtung der primären Produktion.) 25—58
- 427 WELLESZ Teréz: Morfológiai vizsgálatok ionizáló sugárzással kezelt len-növények harmadik évi származékán. (Morphologische Untersuchungen an den drittgährigen Abkömmlingen von mit ionisierenden Strahlen behandelten Leinpflanzen.) 59—74
- 428 КОМЕНДАР, В[ладимир] И[ванович]: Растительность полонии хребта Черногора. (A Csernogora hegylánc havasainak növényzete.) 75—91
- 429 BÁBA Károly: Malakocönológiai vizsgálatok a Tisza árterében. (Malakozöologische Untersuchungen im Inundationsraum der Tisza.) 93—98
- 430 MAGYAR Levente: A Szeged környéki rizsföldek madárvilága. /Előzetes közlemény/. (Die Vogelwelt der Reisfelder in der Umgebung von Szeged. /Vorläufige Mitteilung./) 99—104

431	MEGYERI János: Adatok a Baláta tó vízfafaunájának ismeretéhez. (Beiträge zur Kenntnis der Hydrofauna des Baláta-Sees.)	105—114
432	MEGYERI János: Összehasonlító hidrobiológiai vizsgálatok a keleméri és az egerbaktai <i>Sphagnum</i> -lápokon. (Vergleichende hydrobiologische Untersuchungen an den <i>Sphagnum</i> -Mooren von Kelemér und Egerbakta.)	115—121
433	MOHOLI Károly: A munkaerővel való ellátottság hatása egyes belterjes növénytermesztési ágak körzetviszonyainak alakulására. (Die Wirkung der Versorgtheit mit Arbeitskräften auf die Entwicklung der Bezirksverhältnisse einieger intersiver Pflanzenzuchtzweige.)	123—128
434	MOHOLI Károly: Gazdaságföldrajzi feltételek a zöldségtermesztő tájörzetek kialakításához a Duna—Tisza köze déli részén. (Wirtschaftsgeographische Bedingungen zur Herausbildung von gemüsebauenden Landbezirken im südlichen Teile des Zwischenstromlandes zwischen Duna und Tisza.)	129—143
435	IVANICS János: Talajvizsgálatok a Tisza hullámterén. (Bodenuntersuchungen in Wellenraum der Tisza.)	145—152
436	KÓBOR Jenő—KOCZKA Károly: Vizsgálatok az izo-kinolinsorban. Adatok az l-ciáno-1,2,3, 4-tetrahidro-izo-kinolin kémiájához. (Daten zur Chemie des l-Cyano-1,2,3,4-tetrahydro-isochinolinins.)	153—158
437	KOCZKA Károly—KÓBOR Jenő: Vizsgálatok az izo-kinolin-sorban. Adatok az l-ciáno-1,2,3,4-tetrahidro- és kvaterner 3,4-dihidro-izo-kinolinium-sók Grignard-reakcióhoz. (Beiträge zu den Grignard-Reaktionen der l-Cyan-1,2,3,4-tetrahydro-und quaternären 3,4-Dihydro-isochinoliniumsalze.)	159—165
438	NAGY Pál: A Schiff-bázisok elnyelési szinképében fellépő oldószerhatásról. 3. Sók befolyása az oldószerhatásra. (Über die im Absorptionsspektrum der Schiff-basen Auftretende Lösungsmittelwirkung. 3. Der Einfluss von Salzen auf die Lösungsmittelwirkung.)	167—176
439	SIPOS Sándor—SIPOSNÉ KEDVES Éva—SZÉLL Tamás: Néhány hazai lignitminta infravörös spektroszkópiai vizsgálata. (Infrarot-spektroskopische Untersuchung einiger ungarischer Lignitproben.)	177—185
440	SZENDREI János: A félcsoport holomorfbai. (Über die Holomorphe der Halbgruppe.)	187—193

1966:1

441	BENKŐ László: Mondatelemzés. (Satzanalyse.)	3—17
442	CSUKÁS István: <i>Petőfi</i> és a szlovákok. /2./ (<i>Petőfi</i> und die Slowaken. /2./)	19—67
443	INCZEFI Géza: A települések belterületének földrajzi neveiről. (Über die ON der Innengebiete der Siedlungen.)	69—74
444	STEINITZ, Wolfgang: Zur inneren Etymologie des Ostjakischen. (Az osztrák nyelv belső etimológiájának kérdéséhez.)	75—82
445	SZIKLAY László: Szlovák népdalok a „Pesther Tageblatt”-ban. (Slowakische Volkslieder im „Pesther Tageblatt”.)	83—89
446	TÖRÖK Gábor: Idegen nyelvek nyelvjárástörténeti kutatásainak tanulságaiból. (Lehren aus fremdsprachlichen dialektgeschichtlichen Forschungen.)	91—98
447	ZSOLNAI József: Az ásóthalmi szőlőművelés szaknyelve. (Die Fachsprache des Weinbaues in Ásóthalom.)	99—112
448	KÁVÁSSY Sándor: <i>Kossuth</i> nemzetelmélete. (<i>Kossuths</i> Theorie der Nation.)	113—130
449	KOVÁTS Zoltán: A magyarországi népességi reprodukció kérdése és a 18—19. századi családi rekonstrukciós vizsgálatok néhány eredménye. (Die Frage der Bevölkerungsreproduktion in Ungarn und einige Ergebnisse der Untersuchungen der Familienrekonstruktion im 18. und 19. Jahrhundert.)	131—148
450	OLAJOS Teréz: <i>Aetius</i> római szobrának felirata és <i>Merobaudes</i> . (<i>Merobaudes</i> und die Inschrift der Statue von <i>Aetius</i> in Rom.)	149—152
451	GERÉB György: Pszichológiai vizsgálatok a monotónia jelenségköréből. (Psychologische Untersuchungen aus dem Erscheinungsgebiete der Monotonie.)	153—161
452	GERÉB György—SZABÓ Zoltán: Az álmok élménytartalmának pszichológiai vizsgálata elsőéves főiskolai hallgatóknál. (Psychologische Untersuchung des Erlebnisinhaltes der Träume bei Hochschulhörern im ersten Jahrgang.)	163—179
453	GERÉB György—VASKÓR András: A megőszló figyelem és manualitás „sztereotometer”-rel történő vizsgálatának finomítása matematikai módszerrel. (Verfeinerung der Untersuchung der geteilten Aufmerksamkeit und der Manualität der „Stereotometer” durch mathematische Methode.)	181—186

- 454 SOMFAI László: Minőségjelzős szerkezetek a tizenegy évesek írásos szókincséből. (Adjektivische Attributkonstruktionen aus dem schriftlichen Wortschatz von Elfjährigen.) 187—195
- 455 VAJDA László: „... a mindenséggel mérd magad!” József Attila „Nem én kiáltok” c. versének irodalomesztétikai elemzése. (Analyse des Gedichtes von A. József „Nem én kiáltok”.) 197—206
- 456 BUDAY Lajos: A vetett árnyék alapelemei. (Grundelemente des Schlagschattens Abschnitt aus der Abhandlung: Zeichnerische Erkenntnis des Raumes.) 207—229

1966:2

- 457 KISS István: *Trachelomonas*-félék a Dél-Alföldről. (*Trachelomonas*-Funde aus der südlichen Tiefebene Ungarns.) 3—46
- 458 KISS István: Az *Ankistrodesmus braunii* és az *A. pseudobraunii* n. sp. variabilitása. (Die Variabilität von *Ankistrodesmus braunii* und *A. pseudobraunii* n. sp.) 47—67
- 459 VÉGHNÉ VARGA Izabella: A szeged környéki szikes vizek fitoplanktonjának összehasonlító vizsgálata. (Vergleichende Untersuchungen über das Phytoplankton der Natrongewässer in der Umgebung von Szeged.) 69—90
- 460 BABA Károly: A Tisza hullámterének puhatestűi Algyő és Szeged között. (Die *Mollusken* des Inundationsraumes der Tisza zwischen Szeged und Algyő.) 91—98
- 461 MOHOLI Károly: A nyersanyagellátás helyzete Csongrád megye élelmiszeripara néhány ágában. (Über die Rohstoffversorgung einiger Zweige der Lebensmittelindustrie im Komitat Csongrád.) 99—113
- 462 SZABÓ László: A tanyakérdés alakulása a felszabadulás óta. (Die Gestaltung der Siedlungsfrage für die Landbevölkerung Ungarns nach der Befreiung.) 115—125
- 463 IVANICS János: Talajművelési vizsgálatok a Tisza hullámterén (Bodenbearbeitungs-Untersuchungen im Inundationsraum der Tisza.) 125—133
- 464 BOR Pál—KOVÁCS László: Két vékony lencse helyettesítő lencséjének problémája. (Das Problem der Substitutionslinse zweier dünner Linsen.) 135—143
- 465 NAGY Pál—MOLNÁR Zsuzsanna: Schiff-bázisok kinetikai vizsgálata, 6.: Szubsztituenshatás az anilinyűrűn szubsztituált 2- és 4-oxi-benzál-anilinek képződésénél. (Kinetische Untersuchungen der Schiff-Basen, 6: Substituenteneffekt bei der Bildung der am Anilining substituierten 2- und 4-Oxy-benzal-aniline.) 145—151
- 466 NAGY Pál: Schiff-bázisok kinetikai vizsgálata, 7.: Az aldehidkomponensen levő szubsztituensek hatása a képződési sebességre. (Kinetische Untersuchungen der Schiff-Base, 7.: Die Wirkung der an der Aldehydkomponente befindlichen Substituenten auf die Bildungsgeschwindigkeit.) 153—157
- 467 SIPOSNÉ KEDVES Éva—SIPOS Sándor—SZÉLL Tamás: Néhány hazai xilitminta huminsav részének lúgos feltárása során bekövetkező változásairól. (Über die Veränderung des Huminsäureanteiles bei dem alkalischen Aufschluss einiger ungarischen Xilitproben.) 159—163
- 468 SZENDREI János: Az ítéletkalkulus egy új diagramja. (Über ein neues Diagramm des Aussagenkalküls.) 165—172
- 469 SZENDREI János: Megjegyzések a gyűrű centrumáról. (Bemerkungen über das Zentrum von Ringen.) 173—175

1957:1

- 470 K. TÓTH Ferenc: A társadalmi-foglalkozási átrétegződés néhány jellemvonása. (Einige Charakterzüge der gesellschaftlich-beruflichen Umschichtung.) 3—10
- 471 BACSA Pál: A ъ, ѣ vokalizálódása a sámsonházi szlovák nyelvjárásban. (Vokalizovanie ъ, ѣ v slovenskom nárečí obce Sámsonháza.) 11—15
- 472 BENKŐ László: A *Juhász Gyula*-szótár szerkesztési forgatókönyve. (Das Redaktions-Drehbuch des *Gyula Juhász*-Wörterbuches.) 17—57
- 473 ERDEI Mihály: A grammatikai tagadás és a tagadó mondatok fogalma az orosz nyelvben. (Grammatikalische Verneinung und der Begriff der Verneinungssätze in der russischen Sprache.) 59—68
- 474 GYIVICSÁN Anna: A „Dav” magyar vonatkozásai. (Ungarische Beziehungen der „DAV”.) 69—77
- 475 INCZEFI Géza: A földrajzi nevek történeti rétegződéséről. (Über die zeitliche Schichtung der ON.) 79—91

476	LOTZ János: A {-lak} bennfoglaló alak helye a magyar igeragozás rendszerében. (Die Stellung der Implikativform „LAK“ im ungarischen Konjugationssysteme.)	93—99
477	PALÁSTI László: Egy magyarországi orosz nyelvtan megjelenésének századik évfordulójára. (Zum Zentenarium des Erscheinens einer russischen Grammatik in Ungarn.)	101—109
478	ZSOLNAI József: A földrajzi nevek keletkezésének néhány pszichológiai kérdése. (Einige psychologische Fragen der Entstehung geographischer Namen.)	111—117
479	KÁVÁSSY Sándor: Földindulás Somogyban. (Bodenbesitznahme im Komitat Somogy.)	119—126
480	KÁVÁSSY Sándor: <i>Nagyatádi Szabó István</i> politikai szereplése Somogyban az őszi-rőzsás forradalom és a Tanácsköztársaság idején. (<i>István Nagyatádi Szabó's politische Rolle im Komitat Somogy während der Herbstagsternrevolution und der Räterepublik.</i>)	127—140
481	BERECZKI Sándor: A tanítóképző-intézeti tanárképzés története /1868—1949/. (Ein Abschnitt aus der Geschichte der ungarischen Lehrerbildung: Geschichte der Seminarlehrerbildung /1868—1949/.)	141—158
482	DRAHOS Ágoston: Az egynyelvűség biztosításának lehetőségei az általános iskolai szlovák nyelvi órákon. (Möglichkeiten der Sicherung der Einsprachigkeit in den slowakischen Sprachstundender Grundschule.)	159—165
483	GERÉB György: Eljárás mód a tanulók önismeretének és emberismeretének kísérletes vizsgálatára. (Verfahren zur experimentellen Untersuchung der Selbstkenntnis und Menschenkenntnis der Schüler.)	167—178
484	GERÉB György—SZABÓ Zoltán: Adalékok a boldogságnak mint élményforrásnak fejlődéslelektani vizsgálatához. 1. (Beiträge zur entwicklungspsychologischen Untersuchung des Glücksgefühls als Erlebnisquelle. 1.)	179—191
485	GERÉB György—VASKOR András: Változó időritmusú információk megterhelő hatásának vizsgálata „sztereotometer” segítségével. (Untersuchung der Belastungswirkung von Informationen mit veränderlichen Zeitrhythmus mit Hilfe des „Stereotometers“.)	193—203
486	RAKONCZÁS Pál: Új lexikai anyag feldolgozása magnetofon szalagon. (Die Verarbeitung neuen lexikalischen Stoffes mittels Tonband.)	205—209
487	SOMFAI László: Igék a tizenegy évesek írásos szókincsében. (Zeitwörter im Wortschatz von Elfjährigen.)	211—224
488	AVASI Béla: A Dalcroze-féle skálaéneklési rend a pentanóiában. (Das Prinzip der Dalcrozischen Tonleitersingmethode in der Pentatonik.)	225—234
489	VINKLER László: <i>Oidipusz</i> . /Egy műalkotás keletkezésének elemzése/. (<i>Oidipus. Analyse der Entstehung eines Kunstwerkes.</i>)	235—245

1967:2

490	BÁBA Károly: Adatok a vízi csigák megoszlását megszábó tényezőkhöz. (Beiträge zu den verteilungbestimmenden Faktoren bei Wasserschencken.)	3—12
491	MOHOLI Károly: Az élelmiszer-termelés és élelmiszer-kereskedelem kapcsolata Csongrád megyében. (Über die Beziehungen zwischen Lebensmittelerzeugung und Lebensmittel-Handel im Komitat Csongrád.)	13—26
492	MOHOLI Károly—SCHWEITZER Ferenc: A mezőgazdasági termelés természet-földrajzi alapja az Alsó-Tiszavölgy hódmezővásárhelyi mikrokörzetében. (Die Natur-Geographischen Grundlagen der landwirtschaftlichen Produktion im Mikrobezirk Hódmezővásárhely des unteren Tiszatales.)	27—39
493	KÓBOR Jenő: Vizsgálatok az izo-kinolin sorban. Kondenzált azetidin-rendszer gyűrűbővüléssel felnyitása. (Aufspaltung eines kondensierten Azetidin-Systems mit Ringweiterung.)	41—49
494	KÓBOR Jenő: Vizsgálatok az izo-kinolin sorban. Az 1-/etoxikarbonil-metil/-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin reakciója metil-jodiddal. (Die Reaktion des 1-/Äthoxycarbonyl-methyl/-6,7-dimethoxy -3,4-dihydro-isochinolins mit Methyljodid.)	51—59
495	NAGY Pál: Schiff-bázisok kinetikai vizsgálata. 8. Oldószerhatás a Schiff-bázisok képződésénél. (Kinetische Untersuchung von Schiff-Basen, 8. Lösungsmittelwirkung bei der Bildung von Schiff-Basen.)	61—69
496	SPOSNÉ KEDVES Éva—SPOOS Sándor: Néhány hazai barnaszénminta oxigénfunktions csoportjainak meghatározása. (Bestimmung der Sauerstoffunktionsgruppen einiger ungarischer Braunkohlenmuster.)	71—77

497 SÁROSINÉ KIRÁLY Irén: Dielektromos állandó vizsgálata szuszpenzióknál apoláros és poláros közegeket. (Untersuchung der Dielektrizitätskonstante bei Suspensionen im Falle apolarer und polarer Medien.)	79—88
498 SZENDREI János: Az ideál fogalmának egy általánosításáról. (Eine Verallgemeinerung des Idealbegriffs.)	89—92
499 TÖRÖK Gábor: Hangképzési problémák embertani megvilágításban. (Lautbildungsprobleme im anthropologischer Beleuchtung.)	93—105

1968:1

500 NAGY Antal: A tanárjelöltek és a vallásos világnézet. (Die Lehramtskandidaten und die religiöse Weltanschauung.)	3—19
501 TAPOLCSÁNYI László: Gazdasági fejlődésünk növekedési és egyensúlyi feltételeiről. (Über Wachstums- und Gleichgewichtsbedingungen unserer wirtschaftlichen Entwicklung.)	21—40
502 BÉKESI Imre: A szófajváltoztató képzés lehetőségeinek elméleti vizsgálata. (Theoretische Untersuchung der Möglichkeiten der Ableitung mit Wortartwechsel.)	41—49
503 BENKŐ László: Az írói szótár elméleti kérdései. /Részlet/. (Theoretische Fragen des Schriftstellerwörterbuchs. /Ausschnitt/.)	51—76
504 HOLY, Jan: Niekoľko myslíenok o syntactickej transformácii. (A mondat átalakításokról.)	77—86
505 INCZEFI Géza: Földrajzi nevek összehasonlító tipológiai vizsgálata. (Vergleichende typologische Untersuchung von ON.)	87—97
506 INCZEFI Géza: A névsűrűség a települések határában. (Die Namendichte in den Siedlungsgemarkungen.)	99—108
507 SCHMIDT, Wilhelm: Ist das deutsche Perfekt ein Vergangenheitstempus? (Múlt idő-e a német perfektum?)	109—118
508 TÖRÖK Gábor: József Attila lírájának determinizmusélményéről. (Vom Determinismus-Erlebnis in Attila Józsefs Lyrik.)	119—129
509 VAJDA László: A humanizmus fogalmi tartalmának változása korunkban. <i>Trencsényi Waldapfel Imre</i> születésének hatvanadik évfordulójára. (Inhaltsänderung des Humanismus-Begriffes in unserer Zeit. /Trencsényi Waldapfel Imre zum 60-sten Geburtstag/.)	131—140
510 BALAGURI, E[duard] A[l'bertovics]: Kárpát-Ukrajna késő bronzkori emlékei. (Denkmäler des späten Bronzezeitalters in der Karpaten-Ukraine.)	141—150
511 KOVÁTS Zoltán: Az első részletes szegedi népszámlálás /1869/ és a korösszetételben bekövetkezett változás 1960-ig. (Die erste ausführliche Volkszählung in Szeged /1869/ und die Änderung in der Alterszusammensetzung bis 1960.)	151—163
512 BERECKI Sándor: A tanárképző főiskolák tantervei /1947—1967/. (Die Entwicklung der Lehrpläne der Pädagogischen Hochschulen von 1947 bis 1967.)	165—191
513 DRIEN Károly: A honvédelmi nevelőmunka elvi és gyakorlati problémái a tanárképző főiskolákon. (Prinzipielle und praktische Probleme der Erziehungsarbeit zur Landesverteidigung an den Pädagogischen Hochschulen.)	193—204
514 GAZSÓ István: Az inverzió programozott oktatása a tanárképző főiskolán. (Programmierter Unterricht der Inversion an der Pädagogischen Hochschule.)	205—216
515 GERÉB György: Kimerülés, figyelmetlenség és monotónia. (Erschöpfung, Unaufmerksamkeit und Monotonie.)	217—225
516 GERÉB György—KISS Ferenc: Tanárjelöltek alkalmassági vizsgálatának néhány pszichológiai kérdése. (Einige psychologische Fragen der Eignungsprüfungen von Lehrkandidaten.)	227—239
517 GERÉB György—SZABÓ Zoltán: Adalékok a boldogságnak mint élményforrásnak fejlődéslélektani vizsgálatához. 2. (Beiträge zur entwicklungspsychologischen Untersuchung des Glücksgefühls als Erlebnisquelle. 2.)	241—260
518 JOZAF, Milan: Niekoľko poznatkov zo sriedania rôznorodej a jednotvárnej činnosti žiakov a jej vplyvu na ich práceschopnosť vo vyučovaní. (Hogy befolyásolják az egyhangú és változatos tevékenységformák a tanulók munkájának hatékonyságát az oktatás folyamataiban.)	261—275
519 SOMFAI László: Egy tizenegy éves tanulócsoporthoz írásos szókincsének főnevei. (Die Substantive des schriftlichen Wortschatzes einer elfjährigen Schülergruppe.)	277—292

- 520 SZIMOENKO, M[ihail] K[onrad'evics]: A közoktatásügy fejlődése a Szovjetunióban különös tekintettel az Ukrán Szocialista Köztársaságra. (Über die Entwicklung des Unterrichts wesens in der Sowjetunion.) 293—299
- 521 VAJDA László: Egy kollokvium története. Az irodalomelméleti bevezetés c. kollokvium kollokváltatásának egyik módszere. (Die Geschichte eines Kolloquiums.) 301—309
- 522 AVASI Béla: A hangközök és az anhemiton pentaton rendszerek. (Intervalle und anhemitonische pentatonische Systeme.) 311—317
- 523 FRANK Oszkár: *Debussy*-prelűdök elemzése. 1. (Analyse der „Prélude“ von Debussy. 1.) 319—326
- 524 VINKLER László: *Dolce stil' nuovo* a korabeli olasz művészetben. /A dugento és a trecento./ (Dolce stil nuovo in der zeitgenössischen italienischen Kunst Dugento und Trecento.) 327—357

1968:2

- 525 KISS István: Vízfeltöréssel „forrásos” talajfelületek vizsgálata a Dél-Alföld szikes területein, különösen tekintettel a mikrovegetáció tömegtermelési kialakulására. (Untersuchung von Wasseraufbruch- /„quellenhaltigen”/ Bodenflächen in den natronhaltigen Gebieten der Südlichen grossen Tiefebene Ungarns mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung von Mikrovegetations-Massenproduktionen.) 3—38
- 526 KISS István: Ösgep-maradvány az orosházi Nagytatár-sáncban. (Urrasen-Relikte an der Nagytatársánc /grossen Tatären-Schanze/ bei Orosháza.) 39—61
- 527 KISS István: A *Botrydiopsis* tömegtermelési előfordulásai a Dél-Alföldön. (*Botrydiopsis*-Massenproduktionen in der südlichen Tiefebene Ungarns.) 63—76.
- 528 BÁBA Károly: Két tiszai kőszarkantyú állatközössége. (Die Tierzönosen von zwei Steinbuhnen ind der Tisza.) 77—85
- 529 IVANICS János: A Tisza hullámterén termesztett kukorica fajták trágyázási kísérleteinek tapasztalatai. (Erfahrungen in Verbindung mit Düngungsversuchen bei den im Inundationsraume der Tisza angebauten Maissorten.) 87—92
- 530 MOHOLY Károly: Az állattenyésztés eredményessége és az ártermelés gazdaságföldrajzi vonatkozásai Csongrád megyében a 2. ötéves terv /1961—1965/ időszakában. (Die Wirtschafts-geographischen Beziehungen bezüglich der erfolgreichen Viehzucht und der Warenproduktion im Komitat Csongrád. /Während der Zeit des 2. Fünfjahr-Planes, 1961—1965./) 93—121
- 531 NAGY Pál: A Schiff-bázisok elnyelési szinképében fellépő oldószerhatásról. 5. A tapasztalt benzoid-kinoid egyensúly mennyiségi vizsgálata. (Über die im absorptionspektrum der Schiff-basen auftretende Lösungsmittel-Wirkung, 5. Quantitative Untersuchungen über das beobachtete Benzoid-Chinoid-Gleichgewicht.) 123—130
- 532 NAGY Pál: A Schiff-bázisok elnyelési szinképében fellépő oldószerhatásról. 6. Adatok a benzoid-kinoid egyensúly helyzetét befolyásoló sóhatás értelmezéséhez. (Über die im Absorptionsspektrum der Schiff-basen auftretende Lösungsmittel-Wirkung, 6. Ein Beitrag zur Interpretation der das Benzoid-Chinoid-Gleichgewicht beeinflussenden Salzwirkung.) 131—135
- 533 SIPOSNÉ KEDVES Éva—SIPOS Sándor: Barnaszemek kémiai vizsgálatai. (Chemische Untersuchungen an Braunkohlen.) 137—146
- 534 SZEDERKÉNYI Antal: A racionális számok effektív megszámlálhatóságáról. (Über die effektive Abzählbarkeit von rationalen Zahlen.) 147—155

1969:1

- 535 RIGÓ Jázon: A kibernetika helyéről a tudományok rendszerében. (Die Stellung der Kybernetik im System der Wissenschaften.) 3—13
- 536 BÉKESI Imre: Kötelesek szakszókincse Kalocsán. 1. (Fachwortschatz der Seiler in Kalocsa.) 15—28
- 537 BENKŐ László: Az írói szótár teljessége. (Die Vollständigkeit des Schriftstellerwörterbuches.) 29—47
- 538 HEGEDŰS András: A nemzetnevelés irodalomszemlélete. /Részlet/ (Literarische Anschauungen der Nationalerziehung.) 48—64
- 539 INCZEFI Géza: Elemisméltó névpárok a föld megnevezésében. 1. (Elementwiederholende Namenpaare in der Benennung der Flur.) 65—74

540	PALÁSTI László: A szenvedő igével kapcsolatos problémák az orosz nyelvben (Probleme in Verbindung mit den passiven Verben in der russischen Sprache.)	75—91
541	TÖRÖK Gábor: A ritmikaiszabadságról. (Über die rhythmische Freiheit.)	93—100
542	CSIZMADIA Dezső: A Magyar Tanácsköztársaság emléke Csehszlovákia munkáosztyálya körében. (Erinnerungen an die Ungarische Räterepublik in der Arbeiterklasse der Tschechoslowakei.)	101—107
543	KISSLING Eleonóra: A Szlovák Tanácsköztársaság megalakulása és működése. (Gründung und Tätigkeit der Slowakischen Räterepublik.)	109—120
544	MISCSENKO, Sz.: Szovjet Ukrajna dolgozóinak szolidaritása az 1919-es magyar forradalomban. (Die Solidarität der Werk-Tätigen der Sowjetukraine in der ungarischen Revolution von 1919.)	121—124
545	SZÁNTÓ Imre: A helytörténet művelésének jelentősége és feladatai. (Bedeutung und Aufgaben der Pflege der Lokalgeschichte.)	125—132
546	TROJAN, M[ihail] V[aszil'evics]: Tanács hatalom Ruszka-Krajnában 1919-ben. (Räterecht in Ruska-Kraina in 1919.)	133—143
547	TÓTHNÉ JÓNÁS Imre: Szeged kisbérllőinek helyzetéről az 1929—1933-as gazdasági világválság idején. (Zur Lage der Kleinpächter der Stadt Szeged während der Weltwirtschaftskrise 1929—1933.)	145—159
548	KISS Géza: A helytörténeti kutatásra és felhasználására való nevelés. (Vorbereitung zur Lokalgeschichtlichen Forschung und zu deren Anwendung in der erzieherischen Arbeit der Hochschule.)	161—169
549	KISSIG, Dietrich: Tanárjelöltek tudományos-produktív tanulmányai a marxista-leninista oktatásban a Potsdami Pedagógiai Főiskolán. (Erfahrungen und Ergebnisse des wissenschaftlich-produktiven Studiums von Lehrerstudenten im marxistisch-leninistischen Grundstudium an der Pädagogischen Hochschule Potsdam.)	171—179
550	LANGE, Günter: A német munkásmozgalmi történet funkciója a tanárjelöltek marxista-leninista alapképzésében. (Zur Funktion der Geschichte der Arbeiterbewegung des gegebenen sozialistischen Landes im System der marxistisch-leninistischen Grundlagenausbildung der Lehrerstudenten.)	181—188
551	HUSZKA László: A tanulók eszménykép-választásának kérdései. /Tapasztalatok és feladatok./ (Aufnahmen bezüglich der Wahl eines Ideals bei Schülern.)	189—194
552	KOVÁTS Zoltán: Tudományos diákköri munka és helytörténeti kutatás a Szegedi Tanárképző Főiskolán. (Die Arbeit der wissenschaftlichen Studentenzirkel und die Vorbereitung zu lokalgeschichtlichen Forschungen an der Pädagogischen Hochschule in Szeged.)	195—200
553	BERECZKI Sándor: Szeged és a főiskola. /A főiskola szegedi működésének 40. évfordulójára./ (Szeged und die Hochschule.)	201—218
554	GERÉB György: Eljárás mód a térszemlélet vizsgálatára. (Verfahren zur Untersuchung der Raumvorstellung.)	219—231
555	WALDMANN József: A népművelés helye és szerepe az általános iskolai tanárképzésben. (Stellung und Rolle der Volksbildung in der Grundschullehrerbildung.)	233—240
556	AVASI Béla: „Öntudatlan számlálás”. („Unbewusstes Zählen”).	241—261
557	FRANK Oszkár: Debussy-prelűdök elemzése /2/. (Analyse der „Préludes” von Debussy /2/.)	263—270
558	VINKLER László: Évszázadunk stílári metamorphozisai. /Kísérlet egy művészettörténeti párhuzam értelmezésére./ (Stilmetamorphosen unseres Jahrhunderts. /Versuch zur Deutung eines kunstgeschichtlichen Parallelismus./)	271—282

1969:2

559	KISS István: <i>Trachelomonas</i> és <i>Strombomonas</i> fajok a Dél-Alföld szikes területeiről. (<i>Trachelomonas</i> - und <i>Strombomonas</i> -Arten aus den natronhaltigen Gebieten des Alföld.)	3—12
560	KISS István: Tömegtermeléseket alkotó új <i>Gongrosira</i> változat az alföldi szikes talajok vízfeltörési területeiről. (Eine Massenproduktion verursachende neue <i>Gongrosira</i> -Variante von den nassenden Flächen der Natronböden des Alföld.)	13—29
561	KISS István: Szikes területek alga-tömegtermelési jelzései a foltos regredáció vízfeltörési folyamatáról. (Algen-Massenproduktionen auf Natronböden als Indikatoren des Wasseraufstiegs-Prozesses der Fleckenweisen Regredation.)	31—75
562	VÉGHNÉ VARGA Izabella: A pusztaszeri Dongér-tó mikrovegetációjának vizsgálata. (Untersuchung der Mikrovegetation des Dongér-Sees bei Pusztaszer.)	77—81

563	BÁBA Károly: Néhány Duna—Tisza közti homoki pusztagyep és erdő malakocönológiai vizsgálata /a csigacönózisok successiója/. (Malakozönologische Untersuchung einiger Sand-Pusztentrasen und Wälder in Zwischenstromgebiet zwischen Duna und Tisza /die Sukzession der Schneckenzöosen/.)	83—92
564	MAGYAR Levente: Összefüggések a rizsföldek ökológiai tényezői és madárvilága között. (Zusammenhänge zwischen den ökologischen Faktoren der Reisplantagen und dem Vogerleich.)	93—103
565	MEGYER János: Néhány kanadai tó mesozooplanktonja. (Das Mesozooplankton einiger kanadischen Seen.)	105—119
566	MEGYER János: A ponty természetes táplálékáról. (Über die natürliche Nahrung des Karpfens.)	121—148
567	TÁNCZOS József: Adatok az epehólyag falában levő dúcokról és idegsejtekről. (Beitrag zu den Ganglien und Nervenzellen in der Wand der Gallenblase.)	149—157
568	MOHOLI Károly: Gazdaságföldrajzi jellegzetességek Csongrád megye zöldségtermesztésében. (Wirtschafts-Geographische Charakteristika in der Gemüse-Produktion im Komitat Csongrád.)	159—177
569	KÓBOR Jenő—KOCZKA Károly: Vizsgálatok az izo-kinolin sorban. A kalikotomin szintézise. (Die Synthese des Calycotomin.)	179—183
570	KÓBOR Jenő—KOCZKA Károly: Vizsgálatok az izo-kinolin sorban. 1,2-helyzetben aziridingyűrűvel kondenzált tetrahydro-izo-kinolin-származék /XII/ gyűrűtagszám növekedésével járó gyűrűhasítása. /A 6,7-dimetoxi-1,3,4,8b-tetrahydro-azirino [2,1-a] izo-kinolin hidrogenolitikus hasítása./ (Mit Erhöhung der Ringgliedzahl Einhergehende Ringspaltung der in 1,2-Stellung mit Aziridinring Kondensierten Tetrahydro-Iso-Chinolin-Verbindung /Hydrogenolytische Spaltung des 6,7-Dimethoxy-1,3,4,8 b-Tetrahydro-Azirino[2,1-a] Iso-Chinolins./)	185—195
571	NAGY Pál: Schiff-bázisok kinetikai vizsgálata. 9. Adatok az o-hidroxibenzal-anilin származékok hidrolízisének értelmezéséhez. (Kinetische Untersuchung von Schiff-Basen. 9. Beitrag zur Deutung der Hydrolyse der o-Hydroxy-benzal-anilin-Derivate.)	197—206
572	SIPOSNÉ KEDVES Éva—SIPOS Sándor: Hazai szénminták infravörös spektroszkópiai vizsgálata. 1. (Infrarot-Spektroskopische Untersuchung ungarischen Kohlenproben. 1.)	207—218

1970:1

573	HEGEDÜS András: Tanárképzés—emberképzés. /Székfoglaló beszédként elhangzott 1969. szeptember 13-án a Szegedi Tanárképző Főiskola oktatói értekezletén./ (Lehrerbildung-Menschenbildung Antrittsrede des Oberdirektors der Hochschule 13. September 1969.)	3—7
574	KÁLLÓS Gábor: Tanárjelöltjeink boldogságfelfogásáról. (Glücksauffassung unserer Lehrstudenten.)	9—28
575	NAGY Antal: Szerepelmélet a marxista szociológiai irodalomban. (Rollentheorie in der marxistischen soziologischen Literatur.)	29—46
576	BEZDÁN Sándor: A hódmezővásárhelyi első olvasó népkör megalakulása /1869/. 1. (Gründung des Ersten Lesevolksvereins in Hódmezővásárhely /1869/.)	47—56
577	BARÓTI Tibor: Az orosz lírai vers dallamosságáról. (Über Wohlklang des russischen lyrischen Gedichts.)	57—66
578	BENKŐ László: Tájékoztató a <i>Juhász Gyula</i> -szótárról. (Grundsätze des <i>Gyula Juhász</i> -Wörterbuches.)	67—81
579	HEGEDÜS András: A nemzetnevelés irodalomszemlélete. /2./ (Literarische Anschauungen der Nationalerziehung. /2./)	83—99
580	INCZEFI Géza: A határnevek és köznevek viszonyának néhány kérdése. (Einige Fragen des Verhältnisses von Flurnamen und Apellativen.)	101—113
581	PALÁSTI László: Orosz vonatkozások a régi Szeged történetében. (Russische Beziehungen in der Geschichte des alten Szeged.)	115—128
582	ROZGONYI Miklósné: Csokonai igéinek nyelvtani, stilisztikai elemzése. (Grammatische und stilistische Analyse der Verben von Csokonai.)	129—145
583	BÉKESI Imre: Pedagógusvonások kibontakozása fejlődő tanárjelöltjeinkben. (Entwicklung der Pädagogenzüge bei Lehrstudenten.)	147—173
584	BERECZKI Sándor: A pozitív oktatói személyiség a társadalmi igények és a főiskolai hallgatók megítélésének tükrében. (Positive Lehrpersönlichkeit im Spiegel der gesellschaftlichen Anforderungen und der Beurteilung von Hochschulstudenten.)	175—189

585	BERECZKI Sándor: Szeged és a főiskola. /2./ (Szeged und die Hochschule. /2./)	191—207
586	ELEK József—ORGOVÁNY Zoltán: A tanulmányi osztály és a diákjóléti szervek szerepe a hallgatók nevelésében. (Rolle der Abteilung für Studienangelegenheiten und der Studenten wohlfahrtsorgane in Erziehung der Studenten.)	209—227
587	GERÉB György: Huzamos időn át végzett egyhangú tevékenység mozgásviszonyainak alakulása modell-kísérletek kapcsán. (Wandlung der Bewegungsrelationen einer monotonen, lange Zeit hindurch ausgeübten Tätigkeit anhand von Modellversuchen.)	229—249
588	ORGOVÁNY Zoltán—KISVÁRDAI Károly: Orosz szakos tanárjelöltek teljesítményképes nyelvtudásszintjének vizsgálata. (Untersuchung des Niveaus von leistungsfähigen Sprachkenntnissen der Lehrerstudenten, die Russisch zum Fach haben.)	251—270
589	RIESZ Béla: A személyiség pszichikus struktúrájának értelmezése. (Zur Deutung der psychischen Struktur der Persönlichkeit.)	271—281
590	ZENTAI Károly: A tanyai általános iskolai tanulók hátrányos helyzetének vizsgálata Csongrád megyében. (Untersuchung der ungünstigen Lage der Schüler von Gehöftgrundschulen im Komitat Csongrád.)	283—291
591	AVASI Béla: Hangközök a főiskolai zenelmélet-oktatásban. (Über Intervalle im Unterricht der Musiktheorie in der Hochschule.)	293—322
592	FRANK Oszkár: Debussy-prelűdök elemzése. 3. (Analyse der „Preludes“ von Debussy. 3.)	323—329

1970:2

593	KAMARÁS Gábor: Csillaggombák Szeged környékéről. (Sternpilze aus der Umgebung von Szeged.)	3—7
594	KISS István: Újabb adatok a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó algavegetációjához. (Neuere Beiträge zur Algenvegetation des Fehértó /Weissen See/ bei Kardoskút-pusztaközpont.)	9—43
595	KISS István: Egy bugaci szikes tó vegetációs színeződést előidéző alga-tömegprodukcijáról. (Über die eine Vegetationsfärbung hervorrufoende Algen-Massenproduktion in einem Bugacer Natrongewässer.)	45—53
596	KISS István: A kakasszéki szikes tó mikrovegetációja. (Die Mikrovegetation des Natronsees bei Kakasszék.)	55—94
597	BÁBA Károly: Néhány dél-alföldi tölgyerdő csigatársulása. (Die Schneckenzönosen einiger Eichenwälder in der südlichen Ungarischen Tiefebene /Alföld/.)	95—100
598	HORVÁTH Ilona: Adatok az alföldi szikes vizek <i>Heteroptera</i> faunájához. (Beiträge zur <i>Heteropteren</i> -Fauna der Natrongewässer der Ungarischen Tiefebene.)	101—104
599	HORVÁTH Ilona: Lárva vizsgálatok rizsföldeken. (Larvenuntersuchungen auf Reisfeldern.)	105—107
600	MAGYAR Levente: Madártani megfigyelések az ászotthalmi erdőben. (Ornitologische Beobachtungen im Ászottholom-er Walde.)	109—114
601	MEGYERI János: A Tisza mesozooplanktonja. 1. <i>Rotatoria</i> . (Das Mesozooplankton der Tisza. 1. <i>Rotatoria</i> .)	115—130
602	MEGYERI János: Tólak vízi mikrofauájáról. (Über die Wasser-Mikrofauna des Tólak.)	131—138
603	BAGDI Sándor: Adatok Tiszazug hidrogeográfiai sajátosságaihoz. (Beiträge zu den hydrogeographischen Verhältnissen von Tiszazug.)	139—149
604	KLEBNICZKI József: Adatok Csongrád megye településállományának fejlődéséhez. (Ein Beitrag zur Entwicklung des Siedlungsbestandes im Komitat Csongrád.)	151—159
605	MOHOLI Károly: A Dél-Alföld gazdasági fejlődésének sajátosságai napjainkban. (Über die Eigentümlichkeiten der ökonomischen Entwicklung der Südlichen Ungarischen Tiefebene /Dél-Alföld/ in unseren Tagen.)	161—174
606	MOHOLI Károly: A népesség és a településviszonyok kapcsolata a mezőgazdasági termeléssel Csongrád megyében. (Die Beziehungen zwischen Bevölkerung und Siedlungsverhältnissen.)	175—187
607	SZABÓ László: Dél-Alföld településföldrajzi problémái, különös tekintettel a tanyás településekre. (Die siedlungsgeographischen Probleme der Südlichen Ungarischen Tiefebene /Dél-Alföld/ mit besonderer Berücksichtigung der Gehöfts-Siedlungen.)	189—196
608	KÓBOR Jenő: Vizsgálatok az izo-kinolin sorban. Az 1-etoxikarbonil-metilén/-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin halogénezett szénhidrogén adduktumainak vizsgálata. (Untersuchung der halogenisierten Kohlenwasserstoffaddukte des 1-/Aethoxycarbonyl-methylen/-6,7-dimethoxy-1,2,3,4-tetrahydro-iso-chinolins.)	197—201

- 609 KÓBOR Jenő: Vizsgálatok az izo-kinolin sorban. A hidrogénezett gyűrűben geminális dimetil-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-származékok előállítása. (Herstellung von im hydrogenisierten Ring geminalen Dimethyl-1,2,3,4-tetrahydro-iso-chinolin-Derivaten.) 203—208
- 610 NAGY Pál: A Schiff-bázisok elnyelési szinképében fellépő oldószerhatásról, 7. Az oldószerhatás vizsgálata oldószerkegyekben. (Über die Absorptionsspektrum der Schiff-Basen auftretende Lösungsmittelwirkung, 7. Untersuchung der Lösungsmittelwirkung in Solvensgemischen.) 209—222
- 611 SIPOS Sándor—SIPOSNÉ KEDVES Éva—DÉKÁNY Imre: Huminsavak szerkezetének vizsgálata. I. (Untersuchungen über die Struktur der Huminsäuren. I.) 223—231
- 612 MISKOLCZI József: Páronként kitérő négy egyenes paralelogramma metszete. (Über die Parallelogrammschnitte von vier paarweisen Windschiefen Geraden.) 233—237
- 613 SZENDREI János: A félcsoportok egy új radikájáról. (Über einen naunen Radikal der Halbgruppen.) 239—241
- 614 IVANICS János: Zöldtakarmánytermesztési kísérlet hullámtéri öntéstalajon. (Versuche zum Anbau von Grönfütterpflanzen auf dem Inundationsboden des Wellenraumes der Tisza.) 243—248
- 615 IVANICS János: Szemeskukorica fajtaösszehasonlító kísérlet a Tisza hullámtérén. (Versuch zum Vergleich verschiedener Maissorten im Wellenraum der Tisza.) 249—256

1971:1

- 616 FEHÉR István: A földreform és hatásának néhány jellegzetessége Szegeden. (Agrarreform und etliche Eigenartigkeiten ihrer Wirkung in Szeged.) 3—21
- 617 KALLÓS Gábor: Szabadidő vizsgálata tanárjelöltek körében. (Freizeituntersuchung im Kreis der Lehrerstudenten.) 23—34
- 618 RIGÓ János: Az információ filozófiai fogalmáról. (Über den philosophischen Begriff der Information.) 35—41
- 619 VIDÁCS Ferenc: Magyarország gazdasági kapcsolatai a fejlett tőkés országokkal a felszabadulás előtt és után. (Ungarns Wirtschaftsbeziehung zu den entwickelten kapitalistischen Ländern vor und nach der Befreiung.) 43—59
- 620 BEZDÁN Sándor: Hódmezővásárhelyi olvasókörök /1869—1900/. (Lesekreise in Hódmezővásárhely /1869—1900/.) 61—76
- 621 KOVÁTS Zoltán: A magyar népességfejlődés a honfoglalástól 1870-ig. 1. /Új kutatási eredmények alapján készült munkahipotézis./ (Die ungarische Bevölkerungsentwicklung von der Zeit der Landnahme bis 1870.) 77—88
- 622 BÉKÉSI Imre: A kalocsai kötélfonás. I. (Die Seildrehung von Kalocsa. I.) 89—100
- 623 BENKŐ László: Az írói szótár címszavai. (Stichwörter des Schriftstellerwörterbuches.) 101—124
- 624 HEGEDŰS András: *Juhász Gyula* nézete a pedagógia, az irodalmi nevelés és a közoktatáspolitikai alapvető kérdéseiről. (Ansichten von *Gyula Juhász* über grundlegende Fragen der Pädagogik, der literarischen Erziehung und der Unterrichtspolitik.) 125—156
- 625 INCZEFI Géza: Mikrotoponimiai vizsgálatok. (Mikrotoponymische Untersuchungen.) 157—168
- 626 INCZEFI Géza: Néhány Csongrád megyei határnév elemzése: (Analyse einiger FN vom Komitat Csongrád.) 169—176
- 627 LIZANEC, Petro: A magyar—ukrán nyelvi kapcsolatokról. (Zur Frage der ungarisch—ukrainischen Sprachkontakte.) 177—187
- 628 МАКАРОВ, Владимир Иванович: Процессы номинации в сфере рыболовецкой лексики русского языка. (A nomináció folyamatai az orosz nyelv halászati szókincsében.) 189—200
- 629 PALÁSTI László: Magyarországi legenda az ifj. *Dumas* születéséről. (Legende in Ungarn über *Dumas* D. J. Geburt.) 201—211
- 630 PENAVIN Olga: A határozó kifejezési lehetőségei a jugoszláviai magyar nyelvjárá-sokban. (Ausdrucksmöglichkeiten der Adverbialien in den ungarischen Mundarten von Jugoslawien.) 213—224
- 631 ROZGONYI Miklósné: A közmondások *Csokonai* műveiben. (Sprichwörter in den Werken von *Csokonai*.) 225—236
- 632 SZENT-IVÁNYI Béla: Politikai ferdítések *Petőfi* műveinek német fordításaiban. (Politische Entstellungen in deutschen Übersetzungen der Werke von *Petőfi*.) 237—243
- 633 BEREZCKI Sándor: A Polgári Iskolai Tanárképző Főiskola felsőoktatáspedagógiai hagyományairól. (Aus den hochschulpädagogischen Traditionen des Lehrerseminars für Bürgerschulen.) 245—261

- 634 GERÉB György: Monoton-állapot, vigilitás és érzelem a kutatások mai állásának tükrében. (Monotoniezustand, Vigilität und Empfindung im Spiegel des heutigen Standes der Forschungen.) 263—275
- 635 GERÉB György: Középisikolások térszemléletének kísérletes vizsgálata. (Experimentelle Forschung der Raumbetrachtung von Mittelschülern.) 277—285
- 636 KISVÁRDAI Károly: Az auditív megértés néhány kérdése, különös tekintettel a nyelvi laboratóriumi munkára. (Einige Fragendes auditiven Verstehens, mit besonderer Rücksicht auf die Arbeit im Sprachlabor.) 287—305
- 637 RIESZ Béla: Társaskapcsolatok összehasonlító vizsgálata általános iskolai tanulóknál. (Eine vergleichende Untersuchung der geselligen Beziehungen bei Schülern der Grundschule.) 307—322
- 638 VESZPRÉMI László: A tanulók szociális státuszának vizsgálata az iskolai és családi mikrokörnyezetben. (Untersuchung des sozialen Status der Schüler in der Mikroumgebung der Schule und der Familie.) 323—332
- 639 WALDMANN József—VECSERNYÉS János: Fiatal pedagógusok a közéletben. (Junge Pädagogen im öffentlichen Leben.) 333—345
- 640 AVASI Béla: Elemzés és gyakorlat a főiskolai zeneelméletoktatás 2. félévében. (Analyse und Übung im 2. Semester des musiktheoretischen Unterrichts an der Hochschule.) 347—370
- 641 FRANK Oszkár: Debussy-prelűdök elemzése. 4. (Analyse der „Preludes“ von Debussy. 4.) 371—382
- 642 KARDOS Pál: A kromatika intonálásáról. (Über das Intonieren der Chromatik.) 383—389
- 643 VINKLER László: A művészeti alkotások szemléletének elvi szempontjai és módszertani problémái. (Prinzipielle Gesichtspunkte und methodische Probleme der Betrachtung von Kunstwerken.) 391—405
- 644 A posztgraduális studium mint a pedagógusok továbbképzésének korszerű modellje. /A Szegedi Tanárképző Főiskolán 1971. április 1-én megtartott tudományos ülészak anyaga/. Függelék. Előszó: Hegedűs András. 409
- 645 DRIEN Károly: A posztgraduális studium mint a pedagógusok továbbképzésének korszerű modellje. /Bevezető előadás/. 411—424
- 646 NAGY István: Az általános iskolai történelemtanárok posztgraduális képzésének indokoltága. /Korreferátum/. 425—428
- 647 MEGYERI János: Az általános iskolai tanárok természettudományi továbbképzéséről. /Korreferátum/. 429—431
- 648 SZABÓ G. Lászlóné: A továbbképzés jelenlegi helyzete Szegeden. /Korreferátum/. 433—436
- 649 HEGEDŰS András: A pedagógusok továbbképzésének korszerűsítése. /Összegzés/. 437—442

1971:2

- 650 Kiss István: A vízfeltörések szerepének vizsgálata a szikes talajok foltos „tarkaságában”, különös tekintettel az alगतөmegprodukciók és a vegetációs kép kialakulására, valamint az árvízserű belvizek fellépésére. (Untersuchung der Rolle der Wasser-aufbrüche in der fleckigen „Buntheit“, der natronhaltigen Böden, mit besonderer Hinsicht auf die Algenmassenproduktionen und die Gestaltung des Vegetationsbildes sowie das Auftreten hochwasserartiger Binnengewässer.) 3—31
- 651 Kiss István: Szikes területek felpúposodásainak és padkásodásának vizsgálata, tekintettel a növényzeti kép és algavegetáció kialakulására. (Untersuchung der Aufblähungen und Bermenbildung an Natronböden mit Hinsicht auf die Gestaltung des Vegetationsbildes und der Algenovegetation.) 33—57
- 652 Kiss István: A „meteoropapiros” és az alatta kialakuló *Cyanophyta*-tömegprodukciók vizsgálata a Szeged-környéki, a dél-alföldi és a Duna—Tisza közti szikes tavakban. (Untersuchung der „Meteoropapier” und der darunter entstehenden *Cyanophyten*-Massenproduktionen in den Natronseen der Umgebung von Szeged, in der südlichen Tiefebene und des Zwischenstromlandes zwischen Duna und Tisza.) 59—75
- 653 VÉGHNE VARGA Izabella: Összehasonlító vizsgálatok a Domaszék környéki szikes vizek mikrovegetációjában. (Vergleichende Untersuchungen in der Mikrovegetation der Natrongewässer in der Umgebung von Domaszék.) 77—87
- 654 BABA Károly: Elterjedési és ökológiai adatok a *Bradybaena fruticum* /O. F. MÜLL./ hazai előfordulásához. (Ein Beitrag zur Verbreitung und Ökologie der *Bradybaena fruticum* /O. F. MÜLLER/ in Ungarn.) 89—98

655	MEGYERI János: A Tisza mesozooplanktonja. 2. <i>Entomostraca</i> . (Das Mesozooplankton der Tisza. 2. <i>Entomostraca</i> .)	99—110
656	TÁNCZOS József: Néhány csigafaj bélcsatornájának összehasonlító idegszöveti vizsgálata. (Vergleichende neurohistologische Untersuchung des Darmkanals einiger Schneckenarten.)	111—123
657	MOHOLI Károly: Csongrád megye településhálózata fejlesztésének gazdaságföldrajzi sajátosságai. (Die wirtschafts-geographischen Besonderheiten im Ausbau des Siedlungsnetzes im Komitate Csongrád.)	125—145
658	NAGY Pál: Az aldehid-gyűrűn szubsztituált N-/benzilidén/-anilinek reakciója benzil-aminnal. (Die Reaktion der am Aldehyd-Ring substituierten N-/Benzyliden/-Aniline mit Benzylamin.)	147—156
659	SÍPOS Sándor—SÍPOSNÉ KEDVES Éva: Hazai szénminták infravörös spektroszkópiai vizsgálata. 2. (Infrarot-spektroskopische Untersuchung ungarischer Kohlenproben. 2.)	157—168
660	SZENDREI János: Asszociatív félgyűrűk bi-ideáljáról. (On bi-ideals in associative semirings.)	169—172
661	TIMÁR András: Az általánosan kötelező technikai oktatás korszerűsítéséről. (Über die Modernisierung des allgemein obligaten technischen Unterrichts.)	173—179

1972:1

662	KOVÁTS Zoltán: A magyar népességfejlődés a honfoglalástól 1870-ig. /2./ (Die ungarische Bevölkerungsentwicklung von der Zeit der Landnahme bis 1870. /2./)	3—25
663	RÓZSA Klára—NAGY Antal: A Szegedi Tanárképző Főiskolán oktató nők helyzeteinek, élet- és munkakörülményeinek néhány jellemzője. (Einiger Charakteristiken der Lage der Lebens- und Arbeitsverhältnisse der Frauen an der Szegeder Pädagogischen Hochschule.)	27—39
664	BENKŐ László: Az értelmezés az írói szótárban. (Über die Erläuterung der Stichwörter im Autorenwörterbuch.)	41—60
665	HEGEDŰS András: <i>Móra Ferenc</i> az „Egyetemi Kör”-ben. (<i>Ferenc Móra</i> im „Universitätsverein“.)	61—75
666	INCZEFI Géza: A földrajzi nevek eliziójáról. (Über die Elision der ON.)	77—89
667	PALÁSTI László: Adatok Szeged francia nyelvű bibliográfiájához. (Daten zur Bibliographie von Szeged in französischer Sprache.)	91—102
668	ROZGONYI Miklósné: Szólásszótár Csokonai költői nyelvéből. (Wörterbuch der Redensarten aus Csokonais Dichtersprache.)	103—121
669	TÖRÖK Gábor: A lírai kicsinyítés stilsztikája. <i>József Attila</i> költészete alapján. /Zur Stilistik der lyrischen Verkleinerung.)	123—134
670	VASZIL'CSENKO, Sz[vetlana] M[atvejevna]: Суффиксальные названия растений в современном русском литературном языке. (Képzős növénynevek a mai orosz irodalmi nyelvben.)	135—148
671	BERECZKI Sándor: A gyakorlati kiképzés fejlődése a Tanárképző Főiskolán. /1873—1971/. (Entwicklung der Praktischen Ausbildung an der Pädagogischen Hochschule.)	149—165
672	GERÉB György: Eljárásmód az éberségi szint vizsgálatára általános iskolai tanulóknál. (Verfahrungsweise zur Untersuchung des Wachsamkeitsniveaus bei Grundschulern.)	167—180
673	GERÉB György: Alkoholfogyasztó körzethez tartozó általános iskolai tanulók néhány mentális funkciójának vizsgálatához. (Untersuchung einiger mentalen Funktionen der zu alkoholgenießendem Bezirk gehörenden Grundschüler.)	181—188
674	KESZTHELYI György: A tudományos és iskolai műelemzés kapcsolatának problémái. (Probleme des Zusammenhanges Zwischen wissenschaftlicher und schulischer Werkanalyse.)	189—200
675	KISVÁRDAINÉ LACZKÓ Irén—KISVÁRDAI Károly: A mondatfonetikai eszközök és az orosz intonációs modellek tanítása. (Unterrichtsatphonetischer Mittel und russischer Intonationsmodelle.)	201—216
676	NÁNÁSI Miklós: A főiskolai vizsgáztatás problémái. (Probleme der Prüfung an der Hochschule.)	217—238
677	SZÖRÉNYI József: A főiskolai és egyetemi kollégiumi élet értékelése a hallgatói megnyilatkozások tükrében. (Wertung des Lebens in Hochschul- und Universitätsstudentenheimen im Spiegel der Äusserungen der Studenten.)	239—252

- 678 ZENTAI Károly: A szegedi főiskolai és egyetemi hallgatók albréleti körülményeinek szociálpszichológiai és pedagógiai vizsgálata. (Socialpsychologische und Pädagogische Untersuchung der Verhältnisse der Untermieten von Hochschul und Universitätsstudenten.) 253—272
- 679 BODA Krisztina—SZENDREI János: Az ornamentumok és az algebrai csoportok. (Ornamente und algebraische Gruppen.) 273—288
- 680 VINKLER László: Aktuális képzőművészeti problémák a differenciáció és integráció aspektusában. (Aktuelle Probleme der bildenden Künste im Aspekt der Differentiation und Integration.) 289—300

1972:2

- 681 KISS István: A vízfeltörések szélsőségesen módosult algatömegproduktions formái a Békés-Csanádi löszhát szikes területein. (Extrem modifizierte Algenmassenproduktionsformen der Wasseraufbrüche in den natronhaltigen Gebieten des Békés-Csanáder Löss-Rückens.) 3—32
- 682 KISS István: Szikes tavak, mocsarak és a szikfok néhány sókedvelő növényének algatársulásokkal fellépő szintbeli anomáliája. (Niveauanomalien einiger salzliebender Pflanzen der Natrongewässer, Sümpfe und des Natron-Akkumulationsniveaus mit Algenassoziationen.) 33—62
- 683 MEGYERI János: Zooplanktonvizsgálatok a Tisza mellékfolyóin. (Zooplanktonuntersuchungen in den Nebenflüssen der Tisza.) 63—73
- 684 MEGYERI János: Tájékoztató a magyarországi szikes vizek kutatásáról (Übersicht über die Forschungen der ungarischen Natrongewässer.) 75—80
- 685 TÁNCZOS József: Vizsgálatok a *Helix pomatia* bélcatorna falában elhelyezkedő idegsejteken. (Untersuchungen an den Nervenzellen in der Wand des Darmkanals der *Helix pomatia*.) 81—90
- 686 KLEBNICZKI József: Csongrád megye népességalakulásának vázlata. (Skizze der Bevölkerungsgestaltung im Komitat Csongrád.) 91—98
- 687 MOHOLI Károly: A településhálózat és iparfejlesztés gazdaságföldrajzi sajátosságai Csongrád megyében. (Wirtschaftsgeographische Besonderheiten des Siedlungsnetzes und der Entwicklung der Industrie im Komitat Csongrád.) 99—106
- 688 MOHOLI Károly: Gazdaságföldrajzi elvek érvényesítése Bács-Kiskun megye településhálózatának fejlesztésében. (Geltbarmachung wirtschaftsgeographischer Prinzipien bei der Entwicklung des Ansiedlungsnetzes im Komitat Bács-Kiskun.) 157—124
- 689 KÓBOR Jenő—SOHÁR Pál: Vizsgálatok az izo-kinolin sorban. Az 1-etoxikarbonil-metilén/-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin akril-nitril adduktjának vizsgálata. (Untersuchung des Akryl-nitril-Addukts des 1-/Aethoxykarbonyl-methylen/-6,7-dimethoxy-1,2,3,4-tetrahydro-isochinolin.) 125—142
- 690 KÓBOR Jenő—NAGY Pál: Adatok a 2-szubsztituált-6,7 dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolinok pszeudocianidjainak kémiájához. (Beiträge zur Chemie der Pseudozyanide der-2-substituierten-6,7-Dimethoxy-3,4-dihydro-isochinoline.) 143—149
- 691 NAGY Pál: N-/p-nitro-beniliden/-hidroxil-anilinek benzoid-kinoid tautomeriájának spektroszkópiai vizsgálata. (Spektrskopische Untersuchung der Benzoid-Chinoid-Tautomerie der N-/p-nitro-benzyliden/-hydroxy-Aniline.) 151—156
- 692 SIPOS Sándor—SIPOSNÉ KEDVES Éva: Huminsavak szerkezetének vizsgálata. 2. (Untersuchung der Struktur von Huminsäuren. 2.) 157—164
- 693 SZENDREI János: Transzlációk a gyűrűkonstrukciókban. (Translationen in Ringkonstruktionen.) 165—168

1973:1

- 694 BEZDÁN Sándor: Hódmezővásárhelyi agrárszocialista olvasóköri a századfordulón. (Agrarsozialistische Lesekreise in Hódmezővásárhely um die Jahrhundertwerde.) 3—12
- 695 FÓRIZS Sándor: Az MDP mezőgazdasági szövetkezeti politikája Csongrád megyében /1948—1953/. (Politik der Partei der Ungarischen Werktätigen in Verbindung mit den Agrargenossenschaften im Komitat Csongrád /1948—1953/.) 13—30
- 696 KALLÓS Gábor: Az életmód kategória meghatározásának néhány problémája a marxista szociológiai irodalomban. (Einiger Probleme von Definition der Kategorie der Lebensart.) 31—40

697	NAGY Antal: A marxista személyiségelmélet filozófiai kérdései. (Philosophische Fragen der Marxistischen Persönlichkeitstheorie.)	41—52
698	VIDÁCS Ferenc: Ipari kooperáció nyugati gazdasági kapcsolatainkban (Industrielle Kooperation in unseren westlichen Wirtschaftsbeziehungen.)	53—66
699	BARÓTI Tibor: <i>Tyutsev Manzon</i> i-fordításának néhány problémája. (Einige Probleme der <i>Manzoni</i> -Übersetzung von <i>Tjutschev</i> .)	67—84
700	BARÓTI Tiborné: <i>E. T. A. Hoffmann</i> művészabrázolása és hatása az orosz irodalomra. (<i>E. T. A. Hoffmanns</i> Künstlerdarstellung und ihre Auswirkungen auf Gogols Erzählungen „Das Porträt“ und „Newskij Prospekt“.)	85—94
701	BENKŐ László: <i>Juhász Gyula</i> költői nyelvének gyakorisági szójegyzéke. (Häufigkeitsindex der Dichtersprache von <i>Gyula Juhász</i> .)	95—122
702	FENYVESI István: Találkozások, misztifikációk, legendák. / <i>M. Gorkij</i> 1905—1919. évi magyar kapcsolataihoz./ (Begegnungen, Mistifikationen, Legenden. /Zu <i>M. Gorkijs</i> ungarischen Beziehungen 1905—1919./)	123—142
703	HEGEDŰS András: <i>Móra Ferenc</i> az „Egyetemi Kör”-ben. /2./ (<i>Ferenc Móra</i> im „Universitätszirkel“.)	143—164
704	INCZEFI Géza: Helyzetviszonyító határneveink. (Relative Benennungen der Flur.)	165—170
705	KESZTHELYI György: „A cselekvés iskolája”-nak irodalomtanítási szemlélete. (Anschaung des Literaturunterrichts in der „Schule der Aktivität“.)	171—190
706	PALÁSTI László: <i>Bertrandon de La Brocquiere</i> útleírása és annak szegedi vonatkozásai. (Die Reisebeschreibung von <i>Bertrandon de La Brocquiere</i> und deren Szegeder Beziehungen.)	191—204
707	ROZGONYI Miklósné: Szólásszótár <i>Csokonai</i> költői nyelvéből. 2. (Wörterbuch der Redensarten aus <i>Csokonais</i> Dichtersprache.)	205—236
708	TÖRÖK Gábor: Teljes vers-e, vagy töredék? (Ist es vollständiges Gedicht oder ein Bruchstück?)	237—246
709	ВАСИЛЬЧЕНКО, С[ветлана] М[атвеевна]: Суффиксальные названия одежды в современном русском литературном языке,	247—260
710	BOKÁNYINÉ KOCIS Margit: A háziolvasmányok helye, anyaga, terjedelme és ellenőrzési formái az orosz szakos tanárképzés I. évfolyamán. (Stelle, Stoff, Umfang und Kontrollformen der Hauslektüren am I. Jahrgang der Lehrerbildung russische Fachs.)	261—276
711	ЧЕРЕДНИЧЕНКО, Т. В.: Формирование нравственных мотивов учения у школьников.	277—286
712	GERÉB György: Főiskolai hallgatók éberségi szintjének kísérletes vizsgálata. (Experimentale Untersuchung des Wachsamkeitsniveaus der Hochschulstudenten.)	287—304
713	GERÉB György—TÖRÖK László: Eljárás az ifjúság önértékelésének pszichológiai vizsgálatára az osztályzatok tükrében. (Verfahren zur psychologischen Untersuchung der Selbstwertung der Jugend im Spiegel der Leistungsnoten.)	305—318
714	RIESZ Béla: Főiskolai hallgatói csoportok struktúrájának vizsgálata. (Untersuchung der Struktur von Gruppen der Hochschulstudenten.)	319—330
715	JOÓ Ete: A zenei hallás objektív mérése diszkriminációs módszerrel. (Objektive Messung des musikalischen Gehörs durch Diskriminationsmethode.)	331—365

1973:2

716	KISS István: A hazai szikes vizek további feltárásának és hasznosításának néhány kérdése. (Einige Fragen bezüglich der weiteren Erschliessung und Nutzbarmachung der ungarischen Natrongewässer vom Gesichtspunkte der Makro- und Mikrovegetationsforschung.)	3—18
717	KISS István: Botanikai vonatkozású mozaikok a régi főiskola biológus hallgatóinak életéből. (Botanische Mosaiks aus dem Leben von Studenten der alten Hochschule.)	19—38
718	KAMARÁS Gábor: A gyíkos galóca és néhány ritka gomba előfordulása Szeged környékén. (Das Vorkommen des Knollenblätterpilzes und einiger seltener Pilze in der Umgebung Szegeds.)	39—42
719	BÁBA Károly: Szárazföldi puhatestű közösségek successiója magyar körises égerlápokon. (Die Sukzession der kontinentalen Molluskensynusien in den ungarischen Eschen-Erlen-Mooren.)	43—50
720	MAGYAR Levente: A csóka [<i>Coleus mondeula</i>] és a seregély [<i>Strunus vulgaris</i>] táplálkozási és fészkelési viszonya. (Beobachtungen bezüglich der Ernährungs- und Nistungsverhältnisse der Dohlen [<i>Coleus monedula</i>] und Stare [<i>Sturnus vulgaris</i>].)	51—62

721	MEGYERI János: Összehasonlító zooplankton vizsgálatok a pusztaszeri, öszeszéki és kakasszéki szikes tavakon. (Vergleichende Untersuchungen des Zooplanktons an drei Natrongewässern /Dongér-tó, Öszeszék, Kakasszék/.)	63—84
722	MOHOLI Károly: Tanyatelepülés és a mezőgazdasági termelés a Duna—Tisza köze homokterületein. (Gehöftsiedlungen und landwirtschaftliche Produktion in den Sandgebieten des Duna—Tisza-Zwischenstromlandes.)	99—118
723	KÁROSSY Csaba: Adatok a rövidhullám sugárzás-forgalom összetevőinek vizsgálatához. (Beiträge zur Untersuchung der Komponenten der Kurzwellen-Strahlungsumlaufes aufgrund von Messungen im Hochplateau des Bükk-Gebirges.)	85—98
724	KÓBOR Jenő: Vizsgálatok az izo-kinolinvázas vegyületek körében. (Synthese von quarternären, in 1,2-Position mit Azetidin-, Pyrrholidin- und Piperidinring kondensierten 1,2,3,4-Tetrahydro-isochinolin-Salzen.)	119—132
725	NAGY Pál: Amincser vizsgálata benzál-anilin és n-propil-amin-hidro-klorid reakciójában. (Untersuchung des Aminaustausches in der Reaktion von Benzal-anilin und n-Propyl-amin-hydroschlorid bzw. Ammoniumchlorid.)	133—140
726	SÍPOSNÉ KEDVES Éva—SÍPOS Sándor: Hazai szénminták infravörös spektroszkópiai vizsgálata. 3. (Infrarot-Spektroskopische Untersuchung heimischer /ungarischer/ Kohlenproben. 3.)	141—148
727	MISKOLCZI József: Páronként kitérő három egyenes háromszög metszete. (Dreiecks-Kreuzung dreier paarweise ausweichender Geraden.)	149—152
728	SZEDERKÉNYI Antal: A <i>Fibonacci</i> -féle számok szerepe bizonyos prédikátumoknál. (Die Rolle die Fibonaccischen Zahlen bei gewissen Predikaten.)	153—164
729	SZENDREI János: A komplex számok és a kvaterniók egy konstrukciója. (Über eine neue Konstruktion der Complexen Zahlen und Quatenionen.)	165—168
730	HALÁSZ Tibor—KOVÁCS László: A <i>Planck</i> -féle állandó mérésének jelentősége és lehetősége. (Die Bedeutung und Möglichkeit der Messung der <i>Planck</i> 'schen Konstante an den Praktikum der Studenten.)	169—178
731	HEGYI Árpád—RAUSCHER Ádám: Az acél korróziójának vizsgálata H_2SO_4 -oldatokban. (Untersuchung der Korrosion des Stahls in Schwefelsäurelösungen in Gegenwart von Cl^- -ionen.)	179—188

Mutató

INDEX

Ábrahám Ambrus 196
Aetius, Flavius 450
 Aldobolyi-Nagy Miklós 17, 75
 algológia 11, 13, 16, 67, 68, 70, 73, 103, 104
 110, 147,—149, 190—192, 194, 234—237,
 275, 278, 335, 336, 338, 383, 425, 426, 457—
 459, 525, 527, 559, 560—562, 594—596, 650
 —653, 681, 682
 állatélettan 151
 Andó Mihály 388, 395
 anyanyelvi képzés 45, 120, 215, 262, 371, 419,
 441
 Arató Ádám 58
atomenergia 76
atomfizika 730
 Avasi Béla 488, 522, 556, 591, 640
 Bába Károly 388, 429, 460, 490, 528, 563, 597
 654, 719
Babits Mihály 357
 Bacsa Pál 471
 Bagdi Sándor 603
 Balaguri, Eduard Al'bertovics 510
 Baróti Tibor 577, 699
 Baróti Tiborné 700
 Békési Imre 355, 419, 502, 536, 583, 622
 Bencze Gyula 263
 Benkő László 3, 38, 85, 120, 162, 215, 250, 297,
 356, 405, 441, 472, 503, 537, 578, 623, 664,
 701
 Benkő Lóránd 406
 Benkő Sándor 277
 Bereczki Sándor 59, 93, 169, 258, 420, 481,
 512, 553, 584, 585, 633, 671
 Berkes Jenő 21, 24, 82
 Bernáth Gábor 245, 287
 Bezdán Sándor 576, 620, 694
 bibliográfia 360, 386, 667
 Biczók Ferenc 196
 Bod Ildikó I. Némethné
 Boda Krisztina 679
 Bokányiné Kocsis Margit 710
 Bor Pál 170, 464
Brocquiere, Bertrandon de La 706
Brósz, Jonathán 46
 Buday Lajos 51, 52, 60, 94, 97, 99, 135—138,
 141, 143, 145, 146, 175—180, 223—225, 267,
 268, 274, 319—322, 373—375, 456
 Bugdahn, Martin 424

Comenius, Johannes Amos 5, 40, 86, 172
 családnevek 122, 166, 213
 Csanda Sándor 298
 Csapó Gábor 277
 Csefkő Gyula 2
 csejkői jegyzőkönyv 409
 Cserednicsenko, T. V. 711
 Csizmadia Dezső 542
Csokonai Mihály 582, 631, 707,
 csoportelmélet 161, 205, 248, 249, 292, 679
 Csukás István 163, 206, 299, 357, 407, 442
 Dalcroze I. Jaques-Dalcroze, Emile
 Dav (szlovák kommunista étrelmiségi folyó-
 irat) 474
Debussy, Claude Achille 523, 557, 592, 641
 Dékány Imre 611
 demográfia 48, 284, 352, 365, 416, 449, 511,
 606, 621, 662, 686
 dielektromos állandó 497
 Drahos Ágoston 25, 171, 300, 421, 482
 Drien Károly 513, 645
 Drozdik Margit, H. 362
Dumas, Alexandre 628
 Elek József 586
 életten
 —, állat 151
 —, növény 19, 20, 74, 111, 114, 115, 150,
 195, 385
 elektromos rezgések 220
 Endrédi Lajos 349
 Eperjessi György 19, 20, 114, 115
 Eperjessy Kálmán 4, 39
 Erdei Mihály 216, 251, 301, 358, 473
 etika 574
 etnográfia 165
 Faludi Béla 26
 faunisztika 71, 72, 108, 109, 153—155, 197, 242,
 280, 340, 341, 430, 460, 598, 599
 Fehér István 616
 félcsoportelmélet 593, 440, 613
 felsőoktatás pedagógia 584, 633, 639
 Fenyvesi István 359, 360, 702
 filozófia 126, 211, 254, 697
 Fischer Ernő 185—187, 228, 230, 232, 265, 266,
 323—326, 372, 382
 Fischer Ernő (Pécs) 389
 fizikai kémia 731
 Forgách Géza 27, 61, 76, 286

- Fórizs Sándor 695
 foszformeghatározás 116
 főiskola története 14, 553, 585, 717
 földrajzi nevek 4, 6, 41, 88, 121, 164, 207, 252, 253, 255, 302, 303, 361, 406, 408, 413, 443, 475, 478, 505, 506, 539, 580, 625, 626, 666, 704
 Frank Oszkár 318, 523, 557, 592, 641
 függvénytan 204
 gazdaságföldrajz 17, 18, 75, 77, 78, 112, 113, 157, 199, 243, 285, 396, 403, 433, 434, 461, 491, 530, 568, 605, 606, 657, 687, 688
 gazdaságtörténet 294, 353, 501, 616, 695
 gáztörvények 170
 Gazsó István 367, 514
 geometria 21, 22, 82—84, 117, 367, 456, 612, 727
 Geréb György 5, 40, 62, 86, 87, 127, 172, 173, 217—219, 259—261, 314—316, 368—370, 422, 423, 451—453, 483—485, 515—517, 554, 587, 634, 635, 672, 673, 712, 713
 Gorkij, Makszim 359, 702
 Görög József 212, 307, 312
 grammatika
 -hangtan 300, 412, 446, 499, 541
 -szótan 7, 251, 444, 476, 502, 507, 540, 582, 670, 709
 -mondattan 43, 216, 301, 358, 473, 504, 630
 Gregor-Tajovsky, Josef 305
 Gyivicsán Anna 363, 474
 gyűrűelmélet 400, 469, 498, 660, 693, 729
 Halász Tibor 731
 halmazelmélet 160, 534
 Hegedűs András 538, 573, 579, 624, 644, 649, 665, 703
 Hegyi Árpád 731
 hidrobiológia 12, 69, 105—107, 152, 196, 198, 240, 241, 281—283, 342, 431, 432, 565, 566, 601, 602, 655, 683, 684, 721 l. még algológia
 hidrogeográfia 603
 Híres József 158, 200, 203
 Hódi Gabriella 254
 Hoffmann, Ernst Theodor Wilhelm Amadeus 700
 Holý, Jan 504
 Horváth Ilona l. Muhy Jánosné
 hóbontás 81, 201
 Hrancsák, Ivan Mihajlovics 414
 huminsavak 291, 349, 450, 467, 611, 692
 Huszka László 551
 Inczeffi Géza 6, 41, 88, 121, 164, 207, 252, 253, 302, 303, 361, 408, 443, 475, 505, 506, 539, 580, 625, 626, 666, 704
 információ elmélet 535, 618
 integráció 354, 404, 619, 698
 irodalomesztétika 577, 674
 irodalomtörténet
 —, komporatiztika 10, 163, 206, 256, 298, 299, 304, 357, 407, 411, 442, 445, 700
 —, külföldi 8, 92, 123, 208, 254, 359, 629, 702
 —, magyar 42, 85, 124, 168, 209, 210, 257, 624, 665, 703
 írói nyelv 3, 38, 43, 120, 162, 250, 297, 356, 405, 472, 503, 508, 537, 541, 578, 582, 623, 631, 668, 669, 701, 707
 Ivanics János 395, 435, 463, 529, 614, 615
 Iványi Anna 294
 izo-kinolinols származékok 245, 287, 288, 347, 436, 437, 493, 494, 569, 570, 608, 609, 689, 690, 724
 Jagues-Dalcroze, Emile 488
 Jász Tivadar 87
 Jónás Imra l. Tóthné
 Joó Ete 715
 Jósza Zoltán 28, 63, 95, 151, 197, 280, 340, 390
 József Attila 206, 332, 455, 508, 669
 Jozaf, Milan 518
 Juhász Gyula 162, 297, 299, 334, 472, 578, 624, 701
 Káldor János 131
 Kallós Gábor 574, 617, 696
 Kamarás Gábor 593, 718
 Karakasevich Károly l. Moholi Károly
 Kardos Alajos 29, 64
 Kardos Pál 642
 Károssy Csaba 723
 Kávássy Sándor 308, 311, 364, 415, 448, 479, 480
 Kedves Éva l. Siposné.
 Kedves Miklós 159, 291, 349, 350
 Keszthelyi György 674, 705
 Kiefer, Friedrich 341
 Király Irén l. Sárosiné
 Kisfaludi Károly 85
 Kiss Ferenc 516
 Kiss Géza 548
 Kiss István 11, 67, 68, 102—104, 147, 148, 190—193, 234—236, 275—277, 335—337, 383, 384, 425, 426, 457, 458, 525—527, 559—561, 594—596, 650—652, 682, 716, 717
 Kissig, Dietrich 549
 Kissling, Eleonóra 543
 Kisvárdai Károly 588, 636, 675
 Kisvárdainé Laczkó Irén 675
 Klebniczki József 18, 79, 156, 284, 604, 686
 Klujber László 385
 Kóbor Jenő 81, 201, 245, 287, 288, 347, 436, 437, 493, 494, 569, 570, 608, 609, 689, 690, 724
 Koczka Károly 245, 287, 288, 347, 436, 437, 569, 570
 Kocsis Margit l. Bokányiné
 Komendar, Vladimir Ivanovics 428
 Komensky l. Comenius
 komporatiztika 10, 163, 206, 256, 298, 299, 304, 357, 407, 411, 442, 445, 700
 Kopasz Márta 34, 55, 56
 Kormos Lajos 140
 Kossuth Lajos 308, 448
 Kosztolányi Dezső 357
 Kovácsné Rózsa Klára 402, 663
 Kovács László 170, 464, 730
 Kováts Margit 57
 Kovács Zoltán 365, 416, 449, 511, 552, 621, 662
 Kövesdi Pál 129, 220

Krémény, Štefan 163
Krištof, Štefan 409
 kutatási módszertan 15, 394
 külföldi irodalomtörténet 8, 92, 123, 208, 254, 359, 629, 702
 külföldi kapcsolatok 44, 89, 214, 363, 414, 418, 542, 544, 581
Laczkó Irén, K. I. Kisvárdainé
Lange, Günter 550
 lélektan
 —, általános 29, 66
 —, fejlődés 127, 173, 219, 260, 314, 316, 368, 370, 422, 452, 483, 484, 517, 583, 635, 713
 —, munka 62, 87, 218, 451, 453, 485, 515, 554, 587, 634, 672, 712
 —, személyiség 589, 673
 I. még pszichológia
 lencserendszerek 464
Lerner Károly 1, 22, 37, 83, 84, 117, 119
Lizanec, Petro 627
 logika 468, 728
Lotz János 476
Madácsy László 42
Magyar Levente 430, 564, 600, 720
 magyar irodalomtörténet 42, 85, 124, 168, 209, 210, 257, 624, 665, 703
Major Jenő 53, 54, 101, 139, 144, 188, 189, 221, 222, 231, 233, 264, 271, 272, 327, 330, 351
Makarov, Vladimir Ivanovics 628
Manzoni, Alessandro 699
Maucha Rezső 276
 mechanikai rezgések 220
Megyeri János 12, 69, 105—107, 152, 196, 198, 240, 241, 281—283, 342, 431, 432, 565, 566, 601, 602, 647, 655, 683, 684, 721
Merobaudes, Flavius 450
Mészáros Lajos 201
 meteorobiológia 102, 104, 276, 277
 meteorológia 723
Mihály Endre 13, 70
Miscsenko, Sz. 544
Miskolczy József 612, 727
Moholi Károly 17, 77, 78, 112, 113, 157, 199, 243, 244, 285, 345, 346, 396, 433, 434, 461, 492, 530, 568, 605, 606, 657, 687, 688, 722
Mokuter Iván 30
Molnár Zsuzsanna 465
Móra Ferenc 39, 42, 47, 124, 168, 210, 257, 307, 665, 703
Mosonyi Kálmán 31, 173, 217
Mucci Józsefné 43, 165, 410
Muhy Jánosné 14, 71, 72, 108, 153, 242, 598, 599
 műelemzés 455, 489, 674
 műfordítás 304, 632, 699
 művelődéstörténet 362, 509
 művészettörténet 221, 524, 558, 680
Nagy Antal 500, 575, 663, 697
Nagy István 309, 313, 646
Nagy Miklós, A. I. Aldobolyi
Nagy Pál 20, 116, 130, 158, 200, 202, 203, 246, 247, 289, 290, 348, 397, 438, 465, 466, 495, 531, 532, 571, 610, 658, 690, 691, 725

Nagyatádi Szabó István 480
Nánási Miklós 676
Némethné Bod Ildikó 254
 nemzetiségi kérdés 91, 125, 167, 308, 310, 366, 417, 448, 543, 546
 népművelés 555
 nevelés 26, 317, 513, 545, 548, 586
 nevelésmélett 128, 551
 neveléstörténet 5, 40, 59, 86, 169, 172, 258, 481, 520, 538, 579, 624
 névtudomány I. családnév
 földrajzi név
 növényélettan 19, 20, 74, 111, 114, 115, 150, 195, 385
 növényföldrajz 387, 428
 növénymorfológia 239, 279, 339, 427
 növényrendszertan 593, 718
 növénytermesztés 345, 395, 529, 614, 615
 nyelvi kölcsönhatás 300, 409, 627
 nyelvjárások 300, 409, 412, 446, 471, 627, 630
Oidipusz 489
 oktatás 60, 94, 130
 —, általános iskolai 25, 27, 28, 30, 31, 33, 61, 63, 95, 96, 174, 262, 371, 424, 482, 518, 661, 705
 —, középiskolai 45
 —, főiskolai 24, 25, 27, 32, 129, 486, 514, 521, 549, 550, 588, 591, 636, 640, 671, 675, 676, 710
Olajos Teréz 450
Orgovány Zoltán 208, 586, 588
 ornamentum 679
 ökológia 388, 390, 391, 429, 490, 528, 563, 564, 597, 600, 654, 719, 720
Palásti László 7, 44, 89, 122, 166, 213, 255, 477, 540, 581, 629, 677, 706
Pálfi György 15, 71, 72, 108, 109, 153—155
Pap László 32, 80
Papp Zoltán 248, 292
Pataj Mihály, Cs. 376—378
Penavin Olga 630
Pénzes Pál 81
Pesther Tageblatt 445
Petőfi Sándor 407, 442, 631
 planparallel lemez 159
Polányi Imre 90, 125, 167, 310, 366, 417
Pósa Lajos 42
Pósa Péter 8
 pszichológia
 —, kísérleti 62, 87, 218, 451, 453, 485, 515, 554, 587, 634, 672, 712
 —, pedagógiai 173, 217, 259, 261, 315, 369, 423, 516, 673
 —, szociál 575, 637, 638, 673, 714
 I. még lélektan
Rakonczás Pál 486
Rauscher Ádám 731
 régészet 510
Riesz Béla 589, 637, 714
Rigó Jázon 535, 618
Rozgonyi Miklósné 582, 631, 668, 707
Rózsa Klára I. Kovácsné
Sárosiné Király Irén 497

- Schiff-bázisok 158, 200, 202, 203, 246, 247, 289,
290, 348, 397, 438, 465, 466, 495, 531, 532,
571, 610, 658, 691
- Schidt, Wilhelm 507
- Schwitzer Ferenc 492
- Sey Ottó 391
- Sipos Sándor 350, 398, 399, 439, 467, 496, 533,
572, 611, 659, 692, 726
- Siposné Kedves Éva 286, 291, 349, 350, 399,
439, 467, 496, 533, 572, 611, 659, 692, 726
- Sohár Pál 689
- Somfai László 262, 371, 454, 487, 519
- Somogyi István 218
- Stammer Aranka 343, 344
- Steinitz, Wolfgang 444
- stilisztika 306, 669, 708 l. még írói nyelv;
szakszótár
- Szabó G. Lászlóné 648
- Szabó István 403
- Szabó László 462, 607
- Szabó Zoltán 260, 314, 368, 422, 452, 484, 517
- szakszókincs 355, 447, 536, 622, 628
- szakszótár
—, etimológiai 444
—, írói 38, 162, 297, 356, 405, 472, 503, 537,
578, 623, 664, 701
—, szólás 668, 707
—, terminológiai 410
- számelmélet 23, 118, 728
- Szántó Imre 545
- Szántó Lőrinc 9, 45
- Szederkényi Antal 534, 728
- Szeghy Endre 65
- Széll Tamás 439, 467
- Szendrei János 293, 400, 440, 468, 469, 498,
613, 660, 693, 729
- szénminták-vizsgálata 398, 399, 439, 496, 533,
572, 659, 726
- Szent-Iványi Béla 632
- Szép Jenő 23, 24, 118, 160, 205
- Szerényi Tibor 204
- Sziklay László 10, 46, 91, 123, 174, 214, 256,
304, 411, 445
- Szimonenko, Mihail Kondrad'evics 520
- Szincsek György 305
- szociológia 470, 500, 574, 575, 590, 617, 663,
696
- szókincs l.
szakszókincs
szakszótár
tanulói szókincs
- Szörényi József 677
- szövegkritika 706
- szövektan 343, 344, 389, 392, 567, 656, 685
- Tajovský, Jozef Gregor 305
- Takács Ferenc 283
- talajtan 346, 435, 463
- tanárképzés 58, 171, 552, 573, 583, 677, 678
- Tánczos József 392, 567, 656, 685
- tankönyvírás 9
- tanterv 93, 420, 512
- tanulói szókincs 421, 454, 487, 519
- Tapolcsányi László 352, 501
- társadalom-politikai történet 90, 212, 307, 309,
364, 415, 479, 480, 576, 620, 694
- társadalomtörténet 295, 296, 402, 547
- településföldrajz 156, 244, 284, 462, 604, 606,
607, 657, 687, 688, 722
- teratológia 193, 336
- természetföldrajz 79, 492
- természetvédelem 384, 526
- termikus feláramlás 80
- testneveléstörténet 64
- Timár András 661
- Timár, Andrásné 219, 261, 315, 369, 423
- Tóth Árpád 357
- Tóth Balázs 161, 249
- Tóth Ferenc, K. 126, 211, 295, 470
- Tóthné Jónás Irma 296, 353, 547
- továbbképzés 644—649
- Tömörkény István 43
- Török Gábor 412, 446, 499, 508, 541, 669, 708
- Török László 713
- Trencsényi-Waldapfel Imre 509
- Trojan, Mihail Vaszil'evics 546
- Turák János 209
- Tyutsev, Fjodor Ivanovics 699
- Ullmann, Stephen 306
- Vágas Endre 393
- Vajda László 47, 92, 124, 168, 210, 257, 317,
455, 509, 521
- Várad-Sternberg János 418
- Varga Izabella l. Véghné
- Varga Balázs 304
- Vaskor András 453, 485
- Vaszil'csenko, Szvetlana Matveevna 670, 709
- Vecsernyés András 639
- vegetációs kutatás 337, 384, 525, 526, 682
- Végh Joachim 48
- Véghné Varga Izabella 16, 73, 110, 149, 194,
237, 238, 278, 338, 386, 459, 562, 653
- Verók István 316, 370
- Veszprémi László 638
- Vidács Ferenc 354, 404, 619, 698
- Vinkler László 35, 36, 49, 50, 98, 100, 134, 140,
142, 181—184, 226, 227, 229, 269, 270, 273
331—334, 379—381, 489, 524, 558, 643, 680
- vizfeltörési szikeseken 337, 525, 560, 561, 650,
651, 681, 682, 716
- vízvizsgálat 286
- Vörös László Zsigmond 387
- Waldmann József 555, 639
- Weber Mihály 394
- Wellesz Teréz 74, 111, 150, 195, 239, 279, 339,
427
- Zalka Máté 360
- Zehner, Kurt 424
- zeneelmélet 65, 318, 488, 522, 556, 642
- zenei hallás mérése 715
- Zentai Károly 590, 678
- Zsámbéki László 33, 66, 96, 128
- Zsolnai József 413, 419, 447, 478

TARTALOMJEGYZÉK

Tanulmányok a természettudományok köréből

<i>Kiss István</i> : A hazai szikes vizek további feltárásának és hasznosításának néhány kérdése a makro- és mikrovegetáció kutatása szempontjából	3
<i>Kiss István</i> : Botanikai vonatkozású mozaikok a régi Főiskola biológus hallgatóinak életéből	19
<i>Kamarás Gábor</i> : A gyilkos galóca és néhány ritka gomba előfordulása Szeged környékén	39
<i>Bába Károly</i> : Szárazföldi puhatestű közösségek successiója magyarkőrises égerlápokban	43
<i>Magyar Levente</i> : A csóka és a seregély táplálkozási és fészkelési viszonyainak megfigyelései az átoszthalmi „Emlékerdő”-ben	51
<i>Megyeri János</i> : Összehasonlító zooplankton-vizsgálatok három szikes tavon (Dongér-tó, Összeszék, Kakasszék)	63
<i>Károssy Csaba</i> : Adatok a rövidhullámú sugárzás-forgalom összetevőinek vizsgálatához a Bükk-fennsíkon végzett mérések alapján	85
<i>Moholi Károly</i> : Tanyatelepülés és a mezőgazdasági termelés a Duna—Tisza köze homokterületein	99
<i>Kóbor Jenő</i> : Vizsgálatok az izo-kinolin sorban 1,2-helyzetben azetidín-, pirrolidín- és piperidín-gyűrűvel kondenzált tetrahidro-izo-kinolin kvaterner sók szintézise	119
<i>Nagy Pál</i> : Amincsere vizsgálata benzál-anilín és n-propil-amin-hidro-klorid, illetőleg ammónium-klorid reakciójában	133
<i>Siposné Kedves Éva és Sipos Sándor</i> : Hazai szénminták infravörös spektroszkópiai vizsgálata, III.	141
<i>Miskolczy József</i> : Páronként kitérő három egyenes háromszög-metszete	149
<i>Szederkényi Antal</i> : A Fibonacci-féle számok szerepe bizonyos predikátumoknál	153
<i>Szendrei János</i> : A komplex számok és a kvaterniók egy konstrukciója	165
<i>Halász Tibor és Kovács László</i> : A Planck-féle állandó mérésének jelentősége és lehetősége a hallgatói gyakorlatokon	169
<i>Hegyi Árpád és Rauscher Ádám</i> : Az acél korróziójának vizsgálata H_2SO_4 -oldatokban Cl^- -ionok jelenlétében	179
Függelék	
<i>Nagy Júlia</i> : A Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei repertóriuma (1956—1973)	189

СОДЕЖАНИЕ

<i>Киш, И.</i> : Некоторые вопросы дальнейшего раскрытия и использования солончаковых вод Венгрии с точки зрения исследования макро- и микровегетаций	3
<i>Киш, И.</i> : Ботанические мозаики из жизни студентов-биологов старого пединстута....	19
<i>Камараш, Г.</i> : Наличие поганки и некоторых редких видов гриб в окрестностях Сегеда	39
<i>Баба, К.</i> : Сущность семейств наземных мягкотелых в ольховом болоте с венгерским видом ясеней	43
<i>Мадяр, Л.</i> : Наблюдения, относящиеся к условиям и гнездования гадки [<i>Coleus monedula</i>] и обыкновенного скворца [<i>Sturnus vulgaris</i>]	51
<i>Медери, Я.</i> : Сопоставительные исследования зоопланктонов в трех солонцеватых озерах (Dongér-tó, Összeszék, Kakasszék)	63
<i>Кароши, Ч.</i> : Данные к исследованию составных коротковольнового вращения излучения, проведённому на плоскогорье Bükk-а по измерениям	85
<i>Мохоли, К.</i> : Хуторское поселение и сельскохозяйственное производство на не счанных территориях между рек ми Дуная и Тисы	99
<i>Кобор, Е.</i> : Синтеза солей кватернер 1, 2, 3, 4 — тетрагидро-изо-кинолина, находящихся в положении 1, 2, кондензированных кольцами пирролидина и пиперидина.....	119
<i>Надь, П.</i> : Исследование обмена амина в реакции бензаль-анаилин и N-порпила-амин-гидро-хлорида а также аммония-хлорида	133
<i>Шипошнэ, Ева Кедвешь и Ш. Шипош</i> : Инфракрасное спектроскопическое исследование образца угля Венгрии (III.)	141
<i>Мишкольци, Йо.</i> Треугольное сечение трёх попарно скрещивающихся прямых.....	149
<i>Седеркени, А.</i> : Роль чисел фибоначи у некоторых предикатов.....	153
<i>Сендреи, Я.</i> : Об одной конструкции комплексных чисел и кватернионов.....	165
<i>Халас, Т. и Л. Ковач</i> : Значение и возможность измерения постоянной Планка на практических занятиях студентов	169
<i>Хеды, А. и А. Раушер</i> : Исследование коррозии стали в растворах H_2SO_4 в присутствии ионов Cl	179

INHALT

Studien aus dem Bereiche der Naturwissenschaften

<i>Kiss, I.</i> : Einige Fragen bezüglich der weiteren Erschliessung und Nutzbarmachung der ungarischen Natrongewässer vom Gesichtspunkte der Makro- und Mikrovegetationsforschung	3
<i>Kiss, I.</i> : Botanische Mosaiks aus dem Leben von Biologie-Hörern der alten Hochschule	19
<i>Kamarás, G.</i> : Das Vorkommen des Knollenblätterpilzes und einiger seltener Pilze in der Umgebung Szegeds	39
<i>Bába, K.</i> : Die Sukzession der kontinentalen Molluskensynusien in den ungarischen Eschen-Erlen-Mooren	43
<i>Magyar, L.</i> : Beobachtungen bezüglich der Ernährungs- und Nistungsverhältnisse der Dohlen (<i>Coleus monedula</i>) und Stare (<i>Sturnus vulgaris</i>)	51
<i>Megyeri, J.</i> : Vergleichende Zooplankton-Untersuchungen in drei Natronseen (Dongér-tó, Ószeszek, Kakasszék)	63
<i>Károssy, Cs.</i> : Beiträge zur Untersuchung der Komponenten des Kurzwellen-Strahlungsumlaufes aufgrund von Messungen im Hochplateau des Bükk-Gebirges	85
<i>Moholi, K.</i> : Gehöftsiedlungen und landwirtschaftliche Produktion in den Sandgebieten des Duna-Tisza-Zwischenstromlandes	99
<i>Kóbor, J.</i> : Synthese von quaternären, in 1,2-Position mit Azetidin-, Pyrrolidin- und Piperidining kondensierten 1, 2, 3, 4-Tetrahydro-isochinolin-Salzen	119
<i>Nagy, P.</i> : Untersuchung des Aminaustausches in der Reaktion von Benzal-anilin und n-Propylamin-hydrochlorid bzw. Ammoniumchlorid	133
Frau <i>Éva Sipos</i> und <i>S. Sipos</i> : Infrarot-Spektroskopische Untersuchung heimischer (ungarischer) Kohlenproben III.	141
<i>Miskolczi, J.</i> : Dreiecks-Kreuzung dreier paarweise ausweichender Geraden	149
<i>Szederkényi, A.</i> : Die Rolle der Fibonaccischen Zahlen bei gewissen Prädikaten	153
<i>Szendrei, J.</i> : Über eine neue Konstruktion der komplexen Zahlen und Quaternionen	165
<i>Halász, T.—Kovács, L.</i> : Die Bedeutung und Möglichkeit der Messung der Planck'schen Konstante bei den Studenten-Übungen	169
<i>Hegyi, Á.—Rauscher, Á.</i> : Untersuchung der Korrosion des Stahls in Schwefelsäurelösungen in Gegenwart von Cl ⁻ -Ionen	179
Anhang	
<i>Nagy, J.</i> : Repertorium der Wissenschaftlichen Mitteilungen der Szegeder Pädagogischen Hochschule (1956-1973)	189



Felelős kiadó a Szegedi Tanárképző Főiskola főigazgatója. Megjelent 325 példányban 20,3 (A/5) ív terjedelemben. A kézirat nyomdába érkezett 1973. január 24. Készült monoszedéssel, íves magasnyomással az MSZ 5601—59 és az MSZ 5603—55 szabványok szerint.

73-360—Szegedi Nyomda